

**Die Tierknochenfunde
aus der neolithischen Station
Feldmeilen-Vorderfeld am Zürichsee**

II. Die Wiederkäuer

Wolfgang Förster

1974

Aus dem Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung
und Geschichte der Tiermedizin der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. J. BOESSNECK

(Unter Anleitung von Priv.Doiz.Dr. A.VON DEN DRIESCH angefertigt)

Die Tierknochenfunde aus der neolithischen
Station Feldmeilen-Vorderfeld am Zürichsee

II. Die Wiederkäuer

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Wolfgang Förster

aus

Posen

München 1974

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der
Universität München

Dekan: Prof. Dr. E. D a h m e

Referent: Prof. Dr. J. B o e s s n e c k

Korreferent: Prof. Dr. H. K r ä u ß l i c h

Tag der Promotion: 26. Juli 1974



INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
I. Einleitung	1
II. Material und Methodik	2
A. Herkunft und zeitliche Einordnung der Funde .	2
B. Beschaffenheit des Fundgutes	3
C. Zusammensetzung des Fundgutes	4
D. Methodik	4
III. Hauswiederkäuer	10
1. Rind, <i>Bos taurus</i>	10
2. Schaf und Ziege	45
a) Schaf, <i>Ovis aries</i>	46
b) Ziege, <i>Capra hircus</i>	46
c) Die nicht weiter bestimmbaren Knochen von Schaf oder Ziege	48
IV. Wildwiederkäuer	58
1. Rothirsch, <i>Cervus elaphus</i>	58
2. Reh, <i>Capreolus capreolus</i>	85
3. Elch, <i>Alces alces</i>	88
4. Steinbock, <i>Capra ibex</i>	89
5. Gemse, <i>Rupicapra rupicapra</i>	93
6. Ur, <i>Bos primigenius</i>	97
V. Anmerkungen zur Jagd	98
VI. Anmerkungen zur quantitativen Zusammensetzung der Funde der Hauswiederkäuer und zur Fleischver- sorgung der Feldmeilener Siedler	100
VII. Nutzung der Wiederkäuer	103
VIII. Zusammenfassung	111
Summary	113
IX. Literaturverzeichnis	115

X. Anhang

1. Verzeichnis der Abkürzungen	123
2. Diagramme	126
3. Verzeichnis der Abbildungen	129
4. Abbildungen	131

I. EINLEITUNG

In den letzten beiden Jahrzehnten hat die wissenschaftliche Auswertung von Tierknochenfunden aus vor- und frühgeschichtlicher Zeit an Bedeutung mehr und mehr zugenommen. Während der Ausgrabungsarbeiten früherer Jahre wurden "so profanen Dingen wie Tierknochen" (BOESSNECK 1969, 51) wenig Beachtung geschenkt. Heute widmet man vielerorts den Tierknochen, aus denen der Stand der Haustierhaltung und die Bedeutung der Jagd des vor- und frühgeschichtlichen Menschen gedeutet werden können, ebensoviel Aufmerksamkeit wie anderen archäologischen Funden. Außerdem sind Tierknochen geeignet, Hinweise auf das Klima und die Landschaft zu geben.

L. RÜTIMEYER war der erste, der Mitte des letzten Jahrhunderts Tierknochenfunde aus Pfahlbauten an Schweizer Seen wissenschaftlich auswertete. Zunächst konzentrierten sich diese Forschungen auf die Schweiz und Mitteleuropa und wurden dann auf die angrenzenden Gebiete im Norden, Osten und Westen ausgedehnt. Diese Forschungsrichtung hat heute in fast allen europäischen Ländern eine gute Vorstellung über die Frühgeschichte der Haus- und Wildtiere erarbeitet, so daß neu hinzukommende Funde in den vorhandenen Rahmen eingefügt werden können.

Weitere Untersuchungen sind notwendig, um das bisher gewonnene Bild zu vervollständigen. Die vorliegende Arbeit stellt einen Baustein zur Erhellung der wirtschaftlichen Situation zweier eng umgrenzter Kulturen des Neolithikums - der Pfyn- und der Horgenkultur - dar.

II. MATERIAL und METHODIK

A. Herkunft und zeitliche Einordnung der Funde

Das vorliegende Knochenmaterial wurde im Jahre 1970/71 bei Ausgrabungsarbeiten gefunden, die beim Bau eines Schwimmbades in Feldmeilen ausgeführt wurden. Feldmeilen liegt am Westufer des Zürichsees und bildet zusammen mit anderen Fundorten eine Kette von neolithischen Stationen, die von Feldmeilen über Obermeilen bis Feldbach im Kanton Zürich reicht (DRACK 1969, 76). Die Ausgrabungen leitete Dr. J. WINIGER im Auftrag der Stadt Zürich.

Die Tierknochen sandte der Ausgräber an das Institut für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München. Der Vorstand des Instituts betraute mich mit der Auswertung der Knochen der Wiederkäuer. F. EIBL bearbeitet die Reste der Nichtwiederkäuer.

Um die Profile der Trockengrabung mit denen der darauffolgenden Unterwassergrabung untereinander in Verbindung bringen zu können, wurde ein Verbindungsgraben angelegt. Die Funde aus diesem "Baggergraben" im See stammen zur Hauptsache aus den Schichten der Horgener Kultur, während die Funde aus den Entwässerungsgräben hauptsächlich der Pfyner Kultur angehören dürften.

Die Pfyner Kultur wurde nach der 1942 entdeckten Moorsiedlung im Breitenloo bei Pfylen im Kanton Thurgau benannt (DRIEHAUS 1960, 144 ff.; VOGT 1961, 1964). DRIEHAUS (ebd.) untergliedert die Michelsberger Kultur in eine Altheimer Gruppe in Bayern und in die Pfyner Gruppe. Die Stationen dieser "zur vollen Entfaltung gelangten neolithischen Kultur" (DRACK 1969, 78) konzentrieren sich im Raum westlich des Bodensees und an dessen Westufern sowie am Westufer des Zürichsees. Sie verliert sich nach der Mitte des 3. Jahrtausends v. Chr.

Die Horgener Kultur ist benannt nach dem Fundort Horgen "Scheller" am westlichen Zürichseeufer. VOGT (zit. nach ITTEN 1969, 83)

hat sie als eigenständige Kultur erkannt und mit diesem Namen belegt. Von den Horgener Leuten wird angenommen, daß sie aus Frankreich, aus dem Gebiet der "Seine-Oise-Marne-Kultur" eingewandert sind (ITTEN 1969, 90 ff.). Die Horgener Kultur löst die Cortaillod-Kultur in der Westschweiz ab. In der Nord- und Ostschweiz sowie im Fürstentum Liechtenstein schiebt sie sich zwischen die Pfyn-Kultur und die Kultur der Schnurkeramik ein (ITTEN 1969, 84).

B. Beschaffenheit des Fundgutes

Die Tierknochen der Pfyn- und der Horgener Kultur Feldmeilen sind - von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen - Küchenabfälle und wurden zum Zwecke der Markgewinnung zerschlagen. Viele Knochen, besonders die der Großtiere, weisen feine Schnittspuren an den Gelenken auf, die darauf hindeuten, daß die Schlachtkörper in den Gelenken zerlegt wurden. Über diese Schnittspuren an den Tierknochen aus Feldmeilen und anderen neolithischen Stationen Europas berichten VON DEN DRIESCH und BOESSNECK (im Druck). Die großen Röhrenknochen wurden ausnahmslos in den Diaphysen zur Markgewinnung aufgeschlagen und häufig wurden auch die proximalen und distalen Epiphysen gespalten. Alle Schädel und fast alle Unterkiefer sind zertrümmert, um das Hirn bzw. das Mark zu gewinnen. Bei vielen Wirbeln waren die Quer- und Dornfortsätze abgeschlagen worden. Die Wirbel sind aber nicht längsgespalten, wie es bei einer Zerteilung des Tierkörpers zu erwarten wäre.

Einige wenige Knochen sind durch Feuereinwirkung verkohlt. Ihr Anteil an der Fundmasse ist jedoch so gering, daß sich dies nicht störend auf die quantitative Auswertung auswirkte. Der starke Zertrümmerungsgrad der Knochen stellt einen viel größeren Unsicherheitsfaktor dar.

An zahlreichen Knochen aus den Horgener Schichten fanden sich Nagespuren von Hundezähnen. Dies war nicht anders zu erwarten, weil der Anteil des Hundes in den Horgener Schichten besonders hoch ist (vgl. Tab. 2 und EIBL 1974).

Die Farbe der Knochen variiert zwischen graubraun und dunkelbraun, wie es bei allen Pfahlbaufunden der Fall ist. Die Knochen aus den Schichten Ix und Iy sind von kreidiger, bröseliger Konsistenz. Die oberflächliche Lage der Kompakta mancher Knochen ist aufgesplittert. Dies alles beeinträchtigte die metrische Auswertung.

C. Zusammensetzung des Fundgutes

In den Tabellen 1 und 2 sind die Anzahl der Funde der bestimmten Arten, die sich daraus ergebenden Mindestindividuenzahlen und das Gewicht der Knochen aus den beiden Kulturschichten zusammengestellt.

In der vorliegenden Arbeit werden 5.494 Knochen von Wiederkäuern - 3 Haustier- und 6 Wildtierarten - behandelt.

D. Methodik

Die Bestimmung der Knochen nach ihrer tierartlichen und anatomischen Herkunft erfolgte durch Herrn Prof. Dr. J. BOESSNECK.

Nach der Bestimmung wurden die Mindestindividuenzahlen (MIZ) ermittelt. Dies geschah durch Auszählen des am häufigsten vorkommenden Skeletteils einer Körperhälfte. Die weniger häufiger vorliegenden Skeletteile wurden aber auch berücksichtigt, und zwar insoweit, als sie aufgrund des Alters und der absoluten Größe zusätzliche Individuen repräsentieren könnten. Die auf diese Weise ermittelte MIZ gibt aber bei weitem nicht die tatsächliche Zahl der durch die Knochen vertretenen Tiere wieder. Bei hohen Fundzahlen fällt die Mindestindividuenzahl unverhältnismäßig niedrig aus, d.h. die Mindestindividuenzahl steigt langsamer als die Zahl der Bruchstücke (BOESSNECK 1956, 6). Je mehr Fragmente vorliegen, desto gleichmäßiger verteilen sie sich über das Ske-

Tab. 1: Fundzahlen (FZ), Mindestindividuenzahlen (MIZ) und Knochengewichte (KG) der bestimmbaren Arten aus den Schichten der Pfynner Kultur

Tierart	FZ	%	MIZ	%	KG (g)	%
Rind, <i>Bos taurus</i>	2.238	51,8	33	23,9	58.980	66,5
Ziege, <i>Capra hircus</i>	55	27,3	7	13	9,4	2,4
Schaf/Ziege	190		2			
Schaf, <i>Ovis aries</i>	28		4			
Hauschwein, <i>Sus domesticus</i>	977	22,6	38	27,6	12.020	13,6
Hund, <i>Canis familiaris</i>	33	0,8	4	2,9	240	0,3
Haustiere	3.521	81,5	88	63,8	73.333	82,8
Rothirsch	559	12,9	14	10,2	12.900	14,6
Reh, <i>Capreolus capreolus</i>	6	0,1	1	0,7	40	0,05
Elch, <i>Alces alces</i>	4	0,1	2	1,5	130	0,1
Steinbock, <i>Capra ibex</i>	3	0,1	1	0,7	200	0,2
Gemse, <i>Rupicapra rupicapra</i>	8	0,2	1	0,7	70	0,08
Wildschwein, <i>Sus scrofa</i> (mind.)	71	1,6	4	2,9	1.200	1,4
Biber, <i>Castor fiber</i>	85	2,0	6	4,4	390	0,4
Fuchs, <i>Vulpes vulpes</i>	10	1,1	3	2,2	50	0,3
Braunbär, <i>Ursus arctos</i>	1		1	0,7	110	
Edelmarder, <i>Martes martes</i>	36		5	3,6	70	
Wildkatze, <i>Felis silvestris</i>	1	0,4	1	0,7	7	0,1
Igel, <i>Erinaceus europaeus</i>	1		1	0,7	5	
Weißstorch, <i>Ciconia ciconia</i>	5		3	6,5	30	
Stockente, <i>Anas platyrhynchos</i>	3	17	2	9	15	0,1
Tafelente, <i>Aythya ferina</i>	5		1		20	
Seeadler, <i>Haliaeetus albicilla</i>	1		1		5	
Habicht, <i>Accipiter gentilis</i>	1	0,7	1	0,7	8	0,1
Ringeltaube, <i>Columba palumbus</i>	1		1		5	
Sumpfschildkröte, <i>Emys orbicularis</i>	1		1		5	
Wildtiere	802	18,5	50	36,2	15.260	17,2
Summe	4.323	100,0	138	100,0	88.593	100,0
unbestimmbare Knochensplitter	677	-	-	-	2.150	-
Gesamt	5.000	-	-	-	90.743	-

Tab. 2: Fundzahlen (FZ) Mindestindividuenzahlen (MIZ) und Knochengewichte (KG) der bestimmten Arten aus der Schichten der Horgener Kultur

Tierart	FZ	%	MIZ	%	KG (g)	%
Rind, Bos taurus	1.054	22,1	23	12,1	35.400	36,1
Ziege, Capra hircus	29		4			
Schaf/Ziege	153	188	2	8	961	1,0
Schaf, Ovis aries	6	3,9	2	4,2		
Haus Schwein, Sus domesticus	1.556	32,5	64	33,5	23.000	23,5
Hund, Canis familiaris	692	14,5	36	18,8	5.490	5,6
Haustiere	3.490	73,0	131	68,6	64.851	66,2
Rothirsch, Cervus elaphus	1.059	22,2	22	11,5	26.530	27,1
Reh, Capreolus capreolus	22	0,5	4	2,1	150	0,2
Steinbock, Capra ibex	42	0,9	5	2,6	1.950	2,0
Gemse, Rupicapra rupicapra	36	0,7	3	1,6	430	0,4
Ur. Bos primigenius	2	0,04	1	0,5	180	0,2
Wildschwein, Sus scrofa (mind.)	56	1,2	4	2,1	1.400	1,4
Biber, Castor fiber	34	0,7	7	3,7	320	0,3
Braunbär, Ursus arctos	23	0,5	3	1,6	2.050	2,1
Fuchs, Vulpes vulpes	1		1	0,5	7	
Dachs, Meles meles	2	0,3	1	0,5	8	
Wildkatze, Felis silvestris	2		1	0,5	5	
Igel, Erinaceus europaeus	11		7	3,7	35	0,1
Gänseäger, Mergus merganser	1	-	1	0,5	10	
Wildtiere	1.291	27,0	60	31,4	33.075	33,8
Summe	4.781	100,0	191	100,0	97.926	100,0
Unbestimmbare Knochensplitter	575	-	-	-	2.305	-
Gesamt	5.356	-	-	-	100.231	-

lett und desto geringer wird die Chance, zu erkennen, inwieweit die einzelnen Skeletteile von schon gezählten oder zusätzlichen Tieren stammen. Nach AMBROS (1969, 84) ist "die Aussagekraft dieser Mindestindividuenzahl fraglich, und es ist zweifelhaft, ob sie sich dem gesuchten Sachverhalt annähert". Unter der Voraussetzung aber, daß nur Tierarten verglichen werden, deren Knochenzahl in ähnlicher Größenordnung liegen und deren Knochen den gleichen Zertrümmerungsgrad aufweisen, besitzt die MIZ als relative Zahl Aussagekraft in bezug auf die quantitative Zusammensetzung des Fundguts.

Zweifellos hätte sich die MIZ der einzelnen Tierarten erhöht, wenn ich sie aus den Knochen für jede der Schichten Ix bis IX getrennt berechnet hätte. Es zeigte sich aber, daß sich die Funde der Pfynner Kultur auf Schicht VII/VIII, die der Horgener Kultur auf die Schichten Iz, III und IV konzentrieren. Das Knochenmaterial aus den übrigen Schichten ist so spärlich, daß es im einzelnen keine statistisch brauchbare Aussage lieferte.

Darüberhinaus ist damit zu rechnen, daß die Schichtentrennung nicht absolut ist. EIBL (1974) führt zusammenpassende Fragmente aus verschiedenen Schichten auf. Er fand allein sieben Zusammenpassungen von Knochen aus verschiedenen Schichten der Horgener Kultur beim Hund. Diese Zahl ist nicht klein, wenn man berücksichtigt, daß bei Speiseabfällen die Chancen, zusammenpassende Funde zu finden, sehr gering sind. Die Hundeknochen sind relativ gut erhalten und repräsentieren eine relativ kleine Zahl an Skeletten. Wenn aber beim Hund schon sieben Zusammenpassungen gefunden werden, hätte sich die Zahl bei den Wirtschaftstieren um ein Vielfaches erhöht, wären die Knochen besser erhalten.

Eine Reihe von Einheiten sind mit Mischbezeichnungen versehen, wie VI/VII, VII/VIII, VIII/IX, andere tragen die Aufschrift "Steinhaufen", "Pumpenloch-SW" oder sind nicht stratigraphiert, wie die aus dem "Baggergraben".

Aus den genannten Gründen werden alle Tierknochen der Pfyner Kultur als eine Einheit und alle der Horgener Kultur als andere Einheit zusammengefaßt und besprochen. Um Kosten zu sparen, wird auch darauf verzichtet, die Fundlisten zu veröffentlichen, in denen die Funde nach der Schichtzugehörigkeit getrennt aufgeführt sind. Diese Listen sind beim Ausgräber und im Institut für Paläoanatomie hinterlegt.

Das Gewicht der Knochen ist eine zweite Maßzahl zur Ermittlung der quantitativen Zusammensetzung. Es ist unabhängig vom Zertrümmerungsgrad der Knochen und gibt Auskunft über den "Fleischwert" der Tiere für die ehemaligen Siedler. Die Gewichte der Knochen der wichtigsten Wirtschaftstiere können direkt in Relation gesetzt werden, denn bei all diesen Tieren macht das Knochengewicht ca. 7 % des Lebendgewichts aus (ELLENBERGER und BAUM 1943, 6; KUBASIEWICZ 1956).

Zur Ermittlung der Größe der Tiere wurden die Knochen, soweit dies möglich war, vermessen. In der Auswahl der Meßstrecken richtete ich mich nach den Veröffentlichungen der Münchener osteoarchäologischen Schule. Als Grundlage der Meßstreckenbezeichnungen dienten mir die Angaben VON DEN DRIESCHs (im Druck).

Gerade Strecken wurden mit der Schiebelehre auf 0,5 mm, Umfänge und Hornzapfenlängen mit dem Bandmaß auf 1 mm genau gemessen. Knochen von Jungtieren werden, soweit sie als solche erkannt werden konnten, von der Vermessung ausgeschlossen, von erläuterten Ausnahmen abgesehen. Aus mehr als zwei Maßangaben in einer Reihe wurde der arithmetische Mittelwert berechnet. Die Maßangaben von schlecht erhaltenen Fragmenten, deren Meßstrecken rekonstruiert werden konnten, wurden in Klammern gesetzt.

Als Unterlage für die Altersbestimmung an den Zähnen und den Extremitätenknochen diente mir eine Zusammenstellung, die im Institut für Paläoanatomie der Universität München aus Angaben in der Literatur (z.B. HABERMEHL 1961, SILVER 1963, ZIETZSCHMANN-KRÖLLING 1955, WAGENKNECHT 1972) angefertigt wurde. Zur

Geschlechtsbestimmung am Becken benützte ich die Arbeit von LEMPPENAU (1964), zur Geschlechtsbestimmung an den Hornzapfen des Rindes die Arbeiten von BACHMANN (1962) und KNECHT (1966) und an den Metapodien die von BOESSNECK (1956 a), ZALKIN (1960, 1961), BOSOLD (1966/68) und MENNERICH (1968).

Das Alter und das Geschlecht der Tiere geben Hinweise auf die Nutzungsart. Auf pathologisch-anatomische Veränderungen an den Knochen wurde besonders geachtet. Treten die Veränderungen in einer Population gehäuft auf, kann unter Umständen auf bestimmte Haltungs- oder Erbfehler geschlossen werden.

III. HAUSWIEDERKÄUER

1. Rind, Bos taurus

Tab. 3 bringt die Verteilung der Rinderknochen über das Skelett und die sich aus den einzelnen Skeletteilen ergebenden Mindestindividuenzahlen. Aus Tab. 21 ist die Altersverteilung der Rinder auf der Basis der Unterkiefer zu ersehen. Die Knochen aus den Pfyner Schichten repräsentieren mindestens 33 Individuen (8 linke Tibien, proximal verwachsen; 8 zusätzliche Tibien, distal verwachsen; 8 linke Unterkieferkörper von Tieren zwischen ca. 1/2 und 1 1/2 Jahren und 9 rechte Radien von Kälbern). Die Fragmente aus den Horgener Schichten stammen auf Grund der Unterkiefer (Tab. 21) von mindestens 23 Tieren.

Hornzapfen und Hirnschädel

Die Hirnschädel sind alle zertrümmert. Außer einigen Hornzapfen konnten nur eine Molarreihe und ein Occiput gemessen werden (Tab. 5/2). Die zwei Hornzapfen aus den Pfyner Schichten sind so fragmentär, daß sie keinen Schluß auf Größe und Geschlechtszugehörigkeit zulassen.

Tab. 3: Verteilung der Rinderknochen auf das Skelett und Mindestindividuenzahlen

	Pfyner Schichten		Horgener Schichten	
	FZ	MIZ	FZ	MIZ
Hornzapfen	2	1	-	-
Oberschädel	105	-	79	8
Dentes sup.	35	-	42	-
Mandibula	127	26	71	23
Dentes inf.	13	-	39	-
Hyoid	4	-	3	-
Vert. cerv.	102	-	48	-
Vert. cost.	133	-	29	-
Vert. lumb.	107	-	24	-
Vert. caud.	18	-	7	-
Sacrum	7	-	2	-
Costae	304	-	192	-
Sternum	8	-	2	-
Scapula	84	21	54	16
Humerus	141	24	32	11
Radius	74	22	32	9
Ulna	37	17	13	5
Carpalia	38	-	19	-
Metacarpus	82	21	37	15
Pelvis	86	21	31	7
Femur	136	12	50	12
Patella	17	5	4	2
Tibia	160	23	60	17
Fibula	3	-	-	-
Talus	33	17	12	7
Calcaneus	41	25	17	11
Tarsalia	34	-	15	-
Metatarsus	131	23	62	21
Phalanx 1	81	-	35	-
Phalanx 2	47	-	20	-
Phalanx 3	47	-	20	-
Sesambein	1	-	3	-
Insgesamt	2.238	33	1.054	23

Die Hirnschädelreste und Hornzapfen aus der Horgener Kultur stammen von mindestens 8 Tieren; 3 Hornzapfen von mindestens 2 Tieren sind ihrer Gestalt nach von Stieren. Der eine, mit einem Umfang an der Basis (UB) von 236 mm, stammt von einem starken Stier (Abb. 1d). Für einen Urstier ist er aber zu schwach (vgl. z.B. die Maße bei BOESSNECK 1957, Tab. 1; REQUATE 1957, Tab. 2; BÖKÖNYI 1962, 190, 207). Der kleinste der Stierhornzapfen mit 189 mm UB ist von einem noch nicht adulten Tier (Abb. 1e). Ein Kalottenstück stammt von einer außergewöhnlich kleinen, erwachsenen Kuh (Abb. 1b). Die verbliebenen Hornzapfen von mindestens 4 Tieren weisen Basisumfänge von 171 - 197 mm auf (Tab. 5/1) und scheinen trotz dieser erheblichen Größe ihrer Form nach von Kühen zu sein, nicht von Ochsen oder gar Stieren (Abb. 1a und c).

Die folgende Zusammenstellung vergleicht diese Befunde mit Hornzapfenumfängen aus anderen neolithischen Siedlungen (vgl. auch BACHMANN 1962, 19, Diagr. XIII, Tab. 18).

	<u>n</u>	<u>UB (mm)⁺</u>
Feldmeilen, Horgen	5 ♀	105, 171 - 197
	2 ♂	(189), 236
Burgäschisee-Süd, Cortaillod, (STAMPFLI 1963, 174)	2 ♀	145, (150)
Burgäschisee-Südwest, Cortaillod, (STAMPFLI 1964, 124)	3 ♀	130 - 152
	1 ♂	230
Pfahlbau Greng, jüngeres Neolithikum (THALHEIMER 1945, 6)	4	130 - 150
Obermeilen, Schnurkeramik, Frühe Bronzezeit (KUHN 1935, 127 bzw. 303)	3	142 - 202

+) = Umfang an der Basis in mm

	<u>n</u>	<u>UB (mm)</u>
Pfahlbau Sipplingen, Endneolithikum (VOGEL 1933, 59)	6	145 - 210
Ossingen, Michelsberg (KUHN 1932, 561 f.)	4	135 - (170)
Utoquai, Spätneolithikum (KUHN 1932, 651)	1	165
Schaffis, Älteres Cortaillod und Horgen (IMHOF 1964, 158, 205)	5 (6) ♀	132 - 151, 178
Lüscherz, Cortaillod (IMHOF 1964, 158, 206 f.)	3 ♀	150 - 163
Lattrigen, Neolithikum (IMHOF 1964, 158, 206 ff.)	32 ♀ 3 ♂ 5 ♂	120 - 175 190 - 215 188 - 200
Sutz, vorwiegend Schnurkeramik (IMHOF 1964, 158, 208 f.)	14 ♀ 2 ♂ (n=1) 2 ♂	153 - 174 184, 185 190, 205
Vinelz, vorwiegend Schnur- keramik (IMHOF 1964, 158, 209)	1 ♀	163
Eschner Lutzengüetle, Schussen- ried und Michelsberg (HARTMANN-FRICK 1960, 122)	4	142 - 170

Mit Ausnahme des Stückes Nr. 9 mit Hornzapfenumfängen an der Basis von nur 105 mm sind die Feldmeilener Hornzapfen verhältnismäßig groß und passen nicht zu der geringen Größe der übrigen Knochen der Horgener Rinder. Alle Hornzapfen aus Feldmeilen sind anfangs nucholateral gerichtet, krümmen sich dann seitwärts und nach vorne bis die Hornspitzen nasal zeigen. Die stärkeren Hornzapfen der männlichen Tiere weisen dabei eine starke Windung und

engere Biegung auf, mit Ausnahme des Stückes Nr. 6, das von einem jüngeren Stier stammt. Es ist verhältnismäßig starkwandig und verjüngt sich rasch. Die Spitzen zeigen nach vorne außen (Abb. 1e).

Die auffallend kleine Schädelkalotte sprengt mit ihren Maßen den Rahmen der Variation, wie er bisher aus neolithischen Stationen bekannt ist, erheblich. Man möchte an eine spätere Einmischung denken, aber der Fund stammt aus Schicht III und nicht aus einer oberflächlichen Schicht. Rückfragen mit dem Grabungsleiter brachten keine Klärung, ob mit nachträglichen Einmischungen zu rechnen ist.

Die übrigen Skeletteile

Tabelle 4, in der die Maße der Rinderknochen zusammengefaßt werden, verdeutlicht, daß die Mittelwerte aus den Knochen der Pfynner Schichten in repräsentativen Reihen höher liegen als die Mittelwerte aus den Knochen der Horgener Schichten. Vor allem die zahlreichen Tali und ersten Phalangen bieten sich für einen Größenvergleich zwischen den Rindern beider Kulturen an (s. auch Diagramme 1, 2 und 3). Es gilt nun festzustellen, ob dieser Größenunterschied zwischen beiden Populationen sich rein zufällig aus den verschiedenen Stichproben ergibt oder ob er signifikant ist.

Für den Vergleich der Homogenität zweier Mittelwerte ungleicher Stichprobenumfänge eignet sich der t-Test nach "Student" (SACHS 1972, 209). Aufgrund der größten lateralen Länge der Tali ist der Unterschied zwischen beiden Rinderpopulationen signifikant ($P = 0,002$). Der Größenunterschied in der größten Länge der peripheren Hälfte der ersten Phalangen ist auf dem 0,01 %-Niveau gesichert.

Da die Körpergröße der Rinder ihren Ausdruck in den Längenmaßen der Extremitätenknochen findet, kann also mit einer Irrtumswahr-

scheinlichkeit von unter 0,2 % behauptet werden, daß die Rinder der Horgener Kultur sich in der Größe signifikant von den durchschnittlich größeren Rindern der Pfyner Kultur unterschieden.

Im Gegensatz zu den Extremitätenknochen unterscheiden sich die Maße am Unterkiefer der Rinder aus beiden Kulturschichten kaum (s. Tab. 4). Ein Vergleich mit Kieferfunden aus anderen neolithischen Stationen läßt erkennen, daß die vorliegenden Funde durchschnittlich relativ klein sind (vgl. BACHMANN 1962, Tab. 19 und 20, 26 ff. und BOESSNECK et al. 1971, Tab. 73).

Die Distalenden der Schulterblätter aus beiden Kulturschichten sind durchwegs von kleinen Rindern. Der kaudale Rand einer Scapula aus den Pfyner Schichten ist zu einem Schaber bearbeitet worden.

Da das Körpergewicht sich in der Stärke der Metapodien ausdrückt, läßt sich an diesen der Geschlechtsdimorphismus erkennen (vgl. KOCH 1932, BOESSNECK 1956 a, ZALKIN 1960, FOCK 1966). Eine Sonderstellung nehmen hier die Kastraten ein, die durch die Länge und relative Schlankheit ihrer Metapodien gegenüber den Stieren auffallen. Die Bestimmung des Geschlechts, die schon bei ganz erhaltenen Stücken problematisch sein kann, wird erst recht erschwert, wenn nur proximale und distale Enden vorliegen.

Die Tabellen 22 bis 25 geben die Geschlechtsverteilung aufgrund der Metapodien an. Zwei Distalenden von Metatarsen aus den Pfyner Schichten können von Kühen oder von Ochsen sein. Ein distales Metacarpusfragment aus den Horgener Schichten (Tab. 5/11, Ho 7) stammt wahrscheinlich von einem Ochsen (Abb. 11d).

Die Größe der Rinder spiegelt sich am besten in den Längenmaßen ihrer Metapodien und anderer Langknochen wider (s. Tab. 5). Die Metacarpen der Rinder aus den Horgener Schichten gehören mit zu den kleinsten, die aus neolithischen Stationen ausgegraben wurden (vgl. BOESSNECK et al. 1971, Diagr. XXIX und XXXVII; Abb.

lle der vorliegenden Arbeit). Dasselbe trifft für den Metatarsus Nr. 1 aus den Horgener Schichten zu, dessen Längenmaß ebenfalls an der unteren Grenze der Variation der Metapodien des Rindes aus dem Neolithikum liegt (Abb. 12b). Völlig aus dem Rahmen fällt der Metatarsus Nr. 2 (Tab. 5/19) mit einer größten Länge von nur (182) mm aus der Schicht Iz (Abb. 12a). Dieses Maß liegt weit unterhalb des Minimums der Metatarsen von Rindern aus dem Neolithikum (vgl. BOESSNECK et al. 1971, Diagr. XLIII und XLIX). Solch kleine Längen werden bei Metatarsen aus dem Fundgut der Bronzezeit, häufiger jedoch der Latènezeit und des Mittelalters festgestellt. Wenn kein Grund besteht, an der richtigen Datierung der Funde zu zweifeln, verdienen die kleinen Horgener Rinder besondere Aufmerksamkeit, weil sie in der Größenminderung ein bisher aus dem Neolithikum noch nicht bekanntes Extrem erreichen. Die Lebensbedingungen boten eben noch das notwendigste Minimum.

Mit den von FOCK (1966) und MATOLCSI (1970) ermittelten Faktoren lassen sich an den ganz erhaltenen Langknochen folgende Wider-
rsthöhen (WRH) errechnen:

Skeletteil	GL mm	Geschl.	WRH cm	Faktor	Autor	S
Metacarpus	186,5	♀	112	6,00	FOCK	Pf
Metacarpus	(194)	♀	116	6,00	"	Pf
Humerus	251	♀	104	4,14	MATOLCSI	Ho
Femur	372	?	121	3,25	"	Ho
Metacarpus	170	♀	102	6,00	FOCK	Ho
Metacarpus	168,5	♀	101	6,00	"	Ho
Metatarsus	(213)	♀	114	5,35	"	Ho
Metatarsus	195	♀	104	5,35	"	Ho
Metatarsus	(182)	♀	97	5,35	"	Ho

Diese Aufstellung macht deutlich, daß nicht alle Rinder der Horgener Leute besonders klein gewesen sind. Wie schon bei den Hornzapfen beobachtet, gab es durchaus auch ansehnliche Tiere.

Bei neolithischen Funden ist es nicht verwunderlich, daß Fragmente gefunden werden, bei denen der Untersucher schwankt, ob er sie dem Ur oder dem Hausrind zuordnen soll.

In den Pfyner Schichten wurde als einziger fraglicher Knochen ein proximales Radiusende gefunden, das mit seinen Breitenmaßen von 85 und 79 mm in den Übergangsbereich zum Ur fällt (vgl. Tab. 5/9, Pf 1 mit STAMPFLI 1963, 168 und 179). Ich sehe den Fund als Rest eines Haustieres an.

In den Horgener Schichten fanden sich mehr Knochenfragmente, deren Dimensionen aus dem Rahmen fallen: Ein distales Humerusende mit 89 bzw. 81 mm Breite fällt nahe an die angenommene untere Grenze des Ures (vgl. Tab. 5/8a, Ho 2 mit STAMPFLI 1963, 168, 178). Groß ist auch eine Ulna (Tab. 5/10, Ho 1) mit noch nicht verwachsenem Tuber olecrani. Bei ihr stellt sich die Frage, ob es sich um den Rest eines Ochsen handelt, denn von Ochsen ist bekannt, daß sich als Folge der Kastration unter hormonalen Einfluß die Epiphysenfugen später schließen. In diesem Zusammenhang müssen ein nicht meßbares proximales Radiusfragment und ein distales Radiusende mit einer größten Breite von 76 mm (Tab. 5/9a, Ho 1) erwähnt werden. Eingehende osteologische Vergleiche mit Skeletteilen von rezenten Wisenten schlossen die Zugehörigkeit der genannten größeren Knochen zu dieser Tierart aus.

Pathologisch-anatomische Veränderungen

1. Einer linken Unterkieferhälfte aus den Pfyner Schichten fehlt der P_2 und dessen Alveole.
2. Die M_3 je einer Mandibulahälfte aus den Pfyner und den Horgener Schichten sind auf zwei Joche reduziert (Tab. 5/3, Pf 4, Ho 6).

3. 8 Acetabula aus den Pfyner Schichten weisen am medialen Teil der Facies lunata polierte Eburnierungen auf, die als Folge von Gelenkknorpeldegeneration und -verlust während einer Arthropathie am Hüftgelenk entstehen. Zwei dieser Acetabula besitzen die sogenannten Pommerschen Randwülste am Labium articulare, wie sie im Spätstadium dieser Coxarthrosen auftreten (Abb. 9c).
4. Ein Os centrotarsale aus den Pfyner Schichten ist mit dem Os tarsale secundum et tertium ohne Exostosenbildung verwachsen. Dies ist eine Alterserscheinung.
5. Ein distales Metatarsusende aus den Horgener Schichten zeigt das Bild der periartikulären Fesselgelenkschale mit ringförmigen Exostosen, was in der Veterinärmedizin als Ringbein bezeichnet wird.

Zusammenfassung der Ergebnisse an den Rinderknochen

Ein Vergleich der Mittelwerte der Knochenmaße (Tab. 4) läßt erkennen, daß das Horgener Rind eine breitere Variation aufweist als das Pfyner Rind, dessen Maße regelmäßiger um die Mittelwerte gruppiert sind. Dies ist aber auf das fast gänzliche Fehlen von Stierknochen in den Pfyner Schichten zurückzuführen. Während der Pfyner Besiedlungsphase wurden anscheinend relativ wenige Stiere gehalten, so daß bei dem vorliegenden kleinen Stichprobenumfang zufällig sehr wenige Reste von ihnen gefunden wurden. Deshalb repräsentieren die Knochenmaße des Pfyner Rindes scheinbar eine homogene Herde ohne auffallende Maxima. Die Maße fallen in die untere Hälfte der Variation, die für das Neolithikum ermittelt wurde (vgl. Tab. 4 und 5/3, 11, 17, 19 mit BOESSNECK et al. 1971, Tab. 73 und Diagn. XXIX, XXXVII, XXXVIII, XLIII und XLIX).

Die Rinderknochen aus den Horgener Schichten stammen zumeist von kleineren Tieren als die der Pfyner Schichten. Der Größenunterschied zu den Pfyner Rindern konnte statistisch gesichert werden. Ihre Maße liegen z.T. an der unteren Grenze der Variation, die im schweizerischen Neolithikum in der Regel angetroffen wird.

Einige Knochenmaße unterschreiten diese untere Grenze sogar noch (Tab. 5/19, Ho 2), und zwar beträchtlich.

Auffallend ist die Diskrepanz in der Größe zwischen den meisten kleinen postkranialen Knochen, insbesondere fast allen Metapodien und den großen Hornzapfen. Zu den großen Hornzapfen passen nur die wenigen großen Knochen, deren Maße aus dem Rahmen fallen. Lediglich das Hornzapfenpaar mit den Basisumfängen von 105 mm entspricht in seiner Größe den kleinen postkranialen Skeletteilen (Tab. 5/1, Ho 9 und Abb. 1b), und zwar deren Minima.

Tab. 4: Zusammenfassung der Maße an den Rinderknochen

Pfyner Kultur					Horgener Kultur			
	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
<u>Unterkiefer</u>								
UZR	2	138; 143	-	-	2	134; 139	-	-
LMR	3	85,5 - 89	87,8	1,2	5	83 - 92	88,2	1,6
LPR	2	49; 54	-	-	3	48,5 - 52	50,2	1,0
LM ₃	12	32,5 - 39	36,3	0,6	11	32 - 40,5	36,0	0,8
BM ₃	12	13 - 15	14,1	0,2	11	13,5 - 16,5	15,4	0,3
<u>Scapula</u>								
KLH	6	42 - 47,5	44,8	0,8	-	-	-	-
GLP	2	62; 64	-	-	2	57,5; 73	-	-
LG	3	(52) - 54	53	0,6	3	47 - 61	52,3	4,3
BG	3	40,5 - 44,5	42,3	1,2	4	40 - 52	44,8	2,6
<u>Humerus</u>								
BD	5	73 - 81,5	76,7	1,5	5	64 - 89	73,9	4,1
BT	5	68 - 72,5	69,8	0,8	5	59 - 81	67,9	3,6
<u>Radius</u>								
BP	9	68 - 85	76,2	1,7	2	68; 70,5	-	-
BGP	10	63,5 - 79	69,8	1,3	3	64 - 66	64,7	0,6
BD	5	61 - 68	63,8	1,3	4	56 - 76	64,0	4,3
<u>Metacarpus</u>								
GL	2♀	186,5; 194	-	-	2♀	168,5; 170	-	-
BP	12♀	49 - 56	53,0	0,5	5♀	48,5 - 52	50,0	0,7
BD	7♀	49 - 56	53,2	0,8	4♀	51,5 - 56,5	53,9	1,2

Tab. 4: - Fortsetzung -

Pfyner Kultur				Horgener Kultur				
n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	
<u>Acetabulum</u>								
LA 1♀, 1♂	69; (72)	-	-	2♂	67; 70	-	-	
13♀	60 - 66,5	63,7	0,5	3♀	55 - 57	56,0	0,6	
<u>Tibia</u>								
BD	25	50,5 - 64	56,6	0,5	5	54 - 62	56,7	1,4
<u>Talus</u>								
GL1	23	58,5 - 67	62,7	0,5	12	52 - 64	59,1	1,1
GLm	24	54 - 63,5	58,4	0,5	12	48 - 59	55,0	1,0
Tl	24	32 - 38,5	34,9	0,4	11	28,5 - 35	32,4	0,7
Tm	24	31 - 38,5	35,2	0,3	12	27,5-37,5	32,7	0,8
BC	26	35 - 44	39,6	0,4	12	33 - 41,5	37,5	0,8
<u>Calcaneus</u>								
GL	8	120-126,5	123,4	0,8	4	106,5-132	118,0	5,3
<u>Os centrotarsale</u>								
GB	17	47 - 56,5	50,4	0,6	5	45 - 54,5	48,9	1,6
<u>Metatarsus</u>								
GL	1♀	213	-	-	2♀	(182); 195	-	-
BP	10♀	41,5 - 45	43,3	0,3	3♀	41 - 44	42,7	0,9
					1♂	46,5	-	-
BD	6♀	47,5-50,5	48,8	0,4	6♀	43,5 - 57	50,3	2,1
	1♂	58,5	-	-				
	2♀	54,5; 54,5	-	-				

Tab. 4: - Fortsetzung -

Pfyner Kultur					Horgener Kultur			
	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
<u>Phalanx 1, vorne</u>								
GLpe	20	49,5 - 58	54,3	0,4	12	47,5 - 61,5	52,4	1,4
BP	21	25 - 31,5	28,3	0,3	12	25 - 33	28,3	0,8
BD	19	24,5 - 29,5	26,6	0,3	12	22 - 31	26,3	0,9
KD	22	21 - 28	23,2	0,3	12	19,5 - 26	23,0	0,6
<u>Phalanx 1, hinten</u>								
GLpe	21	53 - 61,5	56,2	0,4	7	48 - 59	52,9	1,5
BP	25	23,5 - 31,5	26,3	0,3	6	22 - 28,5	25,3	1,0
BD	18	23 - 26,5	24,6	0,3	6	21 - 28,5	23,9	1,2
KD	21	19,5 - 24	21,2	0,3	6	18,5 - 24	21,4	0,8
<u>Phalanx 2, vorne</u>								
GL	16	32 - 40,5	37,0	0,5	6	31 - 35,5	33,2	0,6
BP	18	25 - 31	27,7	0,4	6	23 - 27,5	25,2	0,8
BD	18	21,5 - 29	24,1	0,6	6	19,5 - 23,5	21,7	0,7
KD	18	20 - 25	21,7	0,4	6	18,5 - 21,5	20,1	0,5
<u>Phalanx 2, hinten</u>								
GL	16	35 - 41	37,6	0,5	5	31 - 38,5	34,1	1,4
BP	17	24 - 30	26,0	0,4	6	21 - 29	24,5	1,2
BD	18	18,5 - 26	22,1	0,5	6	18 - 25	21,0	1,1
KD	18	18,5 - 23,5	20,3	0,4	6	16 - 23	19,1	1,1
<u>Phalanx 3</u>								
DLS	33	51 - 81	62,3	1,3	7	48 - 73	63,3	3,5
DL	33	41,5 - 58,5	48,8	0,8	7	37,5 - 55	48,8	2,2

Tab. 5: Maße der Rinderknochen im einzelnen

1. Hornzapfen, Ho

	1. ¹⁾	2.	3. ²⁾	4. ³⁾	5.
S	I	III	III	Iz	Iz
Geschl.	♂	♂	♀	♀	♀
UB	236	-	195	197	196
GDB	86	86	68	66	67
KDB	62,5	-	57	54	53
LK	-	-	-	327	325
eLK	240	175	237	283	-

	6. ⁴⁾	7.	8.	9. ⁵⁾
S	III	Iz	III	III
Geschl.	♂	♀	♀	♀
UB	189	182	173	171 105 105
GDB	62	61	59	58 35,5 35,5
KDB	51	50,5	46,5	46 27,5 29
LK	215	-	-	165 170
eLK	-	-	235	135 - -

2. Oberschädel

	Pf		Ho
S	IX	S	III
LMR	75,5	BPJ	161
LM ³	28	GBCO	103,5
BM ³	23,5	BRMK	34
Abk.	+++	HRMK	35,5

1) s. Abb. 1d

2) s. Abb. 1a

3) s. Abb. 1c

4) subadult, s. Abb. 1e

5) s. Abb. 1b

Tab. 5: - Fortsetzung -

3. Unterkiefer

S	Pf			
	1.	2.	3.	4.
	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
UZR	143	138	-	-
LMR	89	89	85,5	83 ¹⁾
LPR	54	49	-	-
LM ₃	-	-	37	30 ¹⁾
BM ₃	-	-	14,5	16
HhM ₃	62	61	57	54,5
HvM ₁	39,5	39,5	-	-
Abk.	+	+	++	++

S				
	5.	6.	7.	8.
	VI	VI/VII	VII/VIII	VII/VIII
LM ₃	38	36	35	34,5
BM ₃	14	14,5	13,5	15
HhM ₃	60	62	65,5	64,5
Abk.	+	++	+	++

S	Ho			
	1.	2.	3.	4.
	III	IV	Graben	III
UZR	-	-	-	139 (139)
LMR	92	91	88	87 86,5
LPR	-	-	-	52 (52)
LM ₃	40,5	33	37,5	37 37
BM ₃	16,5	15	17	15 15
HhM ₃	-	-	64	69 68
HvM ₁	-	47	37	49,5 50
Abk.	++	+	++	++ ++

1) M₃ auf 2 Joche reduziert

Tab. 5: - Fortsetzung -

	5.	6.	7.	8.
S	Iz	IV	III	Iz
UZR	134	-	-	-
LMR	83	81,5 ¹⁾	-	-
LPR	48,5	-	50	-
LM ₃	-	27 ¹⁾	-	34
BM ₃	-	14	-	13,5
HhM ₃	-	-	-	69
HvM ₁	44	-	-	-
Abk.	+	+	+	+

3a. lose M₃ inferior

	Pf				
S	VI	Graben	VII/VIII	VI	VII/VIII
LM ₃	39	39	37	37	35
BM ₃	15	13	15	15	13,5
Abk.	+	+	++	++	+

			Ho	
S	VI	V	IV	Graben
LM ₃	35	32,5	39,5	36,5
BM ₃	13,5	13	16,5	15
Abk.	+	+	+	++

	Iy	Ix	Ix	Graben
S				
LM ₃	35,5	35	35	32
BM ₃	15	15,5	15,5	14,5
Abk.	++	+	+	+

1) M₃ auf 2 Joche reduziert

Tab. 5: - Fortsetzung -

4. Atlas

	Pf					
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	IX
GB	(109)	-	-	-	-	-
BGkr	88	-	-	-	-	-
BGkd	80	-	-	-	-	-
GL	70	(90)	-	80,5	-	-
GLG	70	86	78,5	78	76	72,5

	Ho		
S	IV	IV	III/IV
BGkr	74	-	-
BGkd	70	-	-
GLG	58,5	60	50

5. Epistropheus

	Pf		Ho
S	VI	VII/VIII	Iz
BGkr	(80)	86	89,5
BPAkd	(49)	-	66
BDe	-	-	40
GL	-	-	105,5
KBW	-	-	51,5

6. Os sacrum

	Ho
S	Iz
GBA	159,5
BFkr	54

Tab. 5: - Fortsetzung -

7. Scapula

	Pf				
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
KLH	47,5	46,5	45	(44)	43,5
GLP	64	-	62	-	-
LG	53	-	54	-	-
BG	44,5	-	42	-	-

	Ho					
S	VII/VIII	VII/VIII	III	Iz	Iz	III
KLH	42	-	-	-	-	-
GLP	-	-	73	57,5	-	-
LG	-	(52)	61	49	47	-
BG	-	(40,5)	52	42	45	40

8. Humerus, proximal

	Pf	Ho	
	1.	1.	2.
S	IX	Iz	Iy
BP	-	104,5	97,5
TP	114	-	102,5

8a. Humerus, ganz und distal

	Pf.				
	1.	2.	3.	4.	5.
S	Graben	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII
BD	81,5	78	76	75	73
BT	72,5	70,5	69	69	68

	Ho				
	1.	2.	3.	4.	5.
S	III	III	I	Iz	III
GL	251	-	-	-	-
GLC	220	-	-	-	-
BP	83,5	-	-	-	-
TP	83,5	-	-	-	-

Tab. 5: - Fortsetzung -

8a. Humerus, ganz und distal (Fortsetzung)

	Ho				
	1.	2.	3.	4.	5.
	III	III	I	Iz	III
KD	30	-	29	26	-
BD	70,5	89	73,5	64	72,5
BT	65	81	67	59	67,5

9. Radius, proximal

	Pf				
	1.	2.	3.	4.	5.
	V	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
BP	85	81	79,5	77	75,5
BGP	79	73	71,5	71	68,5
	6.	7.	8.	9.	10.
	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VI
BP	74,5	74	(71)	68	-
BGP	69,5	68	(66)	63,5	68

	Ho		
	1.	2.	3.
	III	III	III
BP	70,5	68	-
BGP	66	64	(64)

9a. Radius, distal

	Pf				
	1.	2.	3.	4.	5.
	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
BD	68	65,5	62,5	62	61
TD	46	42,5	44	41	37

Tab. 5: - Fortsetzung -

9a. Radius, distal (Fortsetzung)

	Ho			
	1.	2.	3.	4.
S	III	III	Iy	Iz
BD	76	64	60	56

10. Ulna

	Pf				
	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
TPA	67	65	60,5	60	59,5
KTO	-	52	-	-	-
BPC	45	-	-	-	45
LO	-	98,5	-	-	-

S	VII/VIII	IX	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
TPA	(59)	58,5	(58)	57,5	53
KTO	(48)	-	48,5	-	44
BPC	(39)	44,5	41	45,5	43,5
LO	-	-	92,5	-	88

			Ho	
			1. ¹⁾	2.
S	VII/VIII	VII/VIII	III	Graben
TPA	53	-	67	58,5
KTO	-	-	53,5	48
BPC	-	46	47,5	41

1) Tuber olecrani offen

Tab. 5: - Fortsetzung -

11. Metacarpus

	Pf 1. ¹⁾	2. ²⁾	3.	4.	5.
S	VI	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
GL	(194)	186,5	-	-	-
BP	56	53	55,5	54	53,5
BD	-	53,5	-	-	-
KD	28	30,5	-	28	-

	6.	7.	8.	9.	10.
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
BP	53,5	53	52	52	(52)

	11.	12.	13.	14.	15.
S	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII	VI
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
BP	52	49	-	-	-
BD	-	-	(56)	54	54

	16.	17.	18.
S	VII/VIII	VII/VIII	VI
Geschl.	♀	♀	♀
BD	53,5	52,5	(49)

	Ho 1. ³⁾	2.	3.	4.	5.
S	III	III	IV	IV	IV
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
GL	170	168,5	-	-	-
BP	51	52	50	48,5	48,5
BD	51,5	52	-	-	-
KD	26,5	26,5	25	-	-

1) Abb. 11a

2) Abb. 11b

3) Abb. 11c

Tab. 5: - Fortsetzung -

11. Metacarpus (Fortsetzung)

	6.	7. ¹⁾	8.	9. ²⁾
S	Iz	III	III	Iz
Geschl.	♀	♂	♀	♀
BD	-	70	56,5	55,5
KD	24	-	-	-

12. Pelvis

Pf

S	VI	VI/VII	VI ³⁾	IX	VI ⁴⁾	VII/VIII
Geschl.	♂	♀	♀	♀	♀	♀
LA	(72)	69	66,5	66	(66)	65,5

S	VII/VIII	VII/VIII	Graben	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
LA	65	64	63,5	63	62,5

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀	♀
LA	62,5	(62)	62	60

Ho

S	III	III	IV	Iz	Iz
Geschl.	♂	♂	♀	♀	♀
LA	70	67	57	56	55

13. Femur

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
TC	43	43	42	42	42

1) mediodistale Gelenkrolle verbreitert, Abb. 11d

2) frisch verwachsen 3) Coxarthrose, Abb. 9c 4) Abb. 9b

Tab. 5: - Fortsetzung -

13. Femur (Fortsetzung)

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
TC	41,5	38,5	34,5

Ho

S	III	III	III	Iz	Iy
GL	372	-	-	-	-
GLC	(345)	-	-	-	-
BP	(122)	120	-	-	-
TC	(45)	44,5	41	36	-
KD	39	-	-	-	-
BD	(97)	-	-	-	(88)

14. Patella

Pf

S	VII/VIII	VIII/IX	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GB	50,5	48,5	48	(48)	47
GL	63,5	58,5	61	58	56,5

S	VII/VIII	VII/VIII	Graben
GB	47	44	43,5
GL	57	57	54,5

Ho

S	III	III	Iz
GB	56	(49)	41

Tab. 5: - Fortsetzung -

15. Tibia

	Pf		Ho		
S	Graben	VII/VIII	IV	Iy	Iy
BP	91,5	89	98	86	86

	Pf				
S	VI	VIII/IX	VII/VIII	VI	VII/VIII
BD	64	60,5	60,5	59	58

S	VI	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VI
BD	58	58	57,5	57,5	57

S	VII/VIII	VII/VIII	IX	VII/VIII	VI/VII
BD	57	57	56,5	56,5	56,5

S	IX	VI	V	VII/VIII	VII/VIII
BD	56	55,5	55,5	55	55

S	VI	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII
BD	54,5	54,5	54	52	50,5

	Ho				
S	IV	Graben	III	Iy	Iy
BD	62	56,5	56	55	54

Tab. 5: - Fortsetzung -

16. Talus

Pf					
S	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII	IX
GLl	67	66	(65)	65	65
GLm	63,5	61,5	(59,5)	60	60
TL	38	38,5	35	36,5	37,5
Tm	38,5	38	34,5	35	37
BC	44	42	39,5	40	41

S	VII/VIII	VI	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLl	65	63,5	63,5	(63,5)	63
GLm	60,5	58,5	59	(59,5)	58,5
TL	35	35	35,5	35	35
Tm	36	35	36,5	34,5	35
BC	39,5	40,5	40	39,5	39,5

S	VII/VIII	VII/VIII	IX	IX	VII/VIII
GLl	63	63	62,5	62,5	62,5
GLm	58	57	58,5	58,5	58
TL	35	33,5	34,5	34,5	35
Tm	36	34	36	35,5	34,5
BC	42	40	37,5	38	38,5

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLl	62	61,5	60,5	60,5	60
GLm	57	-	57	57	55,5
TL	35	34	34	33	33
Tm	36	-	34	34	34
BC	37,5	-	38	39,5	37

Tab. 5: - Fortsetzung -

16. Talus (Fortsetzung)

S	VII/VIII	VI	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLl	60	58,5	58,5	Graben	Graben
GLm	-	54	54,5	62	57
Tl	33,5	32	32	37,5	-
Tm	-	31	34	36,5	34,5
BC	39,5	35	38,5	40,5	-

Ho					
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	Iy	IV
GLl	-	-	-	64	63
GLm	56	-	-	59	58
Tl	-	-	-	35	-
Tm	35	-	-	34,5	(34,5)
BC	40,5	42	40	40	41,5

S	Iz	Graben	Graben	Iz	III
GLl	62	61	61	61	(59,5)
GLm	56,5	58,5	57	55	(55,5)
Tl	34,5	34	34	32,5	34
Tm	37,5	33,5	34	32	34
BC	40	39,5	37	39,5	37,5

S	III	III	III	Iz	III
GLl	59	58,5	55,5	53	52
GLm	56	54,5	53	49,5	48
Tl	32,5	31,5	30,5	29	28,5
Tm	33	31	31	29,5	27,5
BC	36	35,5	36,5	33,5	33

Tab. 5: - Fortsetzung -

17. Calcaneus

Pf					
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	Graben	VII/VIII
GL	126,5	125,5	125	123	123

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GL	123	121	120

Ho					
S	III	Iz	I	Iz	
GL	132	117,5	116	106,5	

18. Os centrotarsale

Pf					
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GB	56,5	54	52,5	52	52

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GB	51	51	50,5	50,5	49,5

S	VII/VIII	VII/VIII	IX	VII/VIII	VII/VIII
GB	49	49	48,5	48,5	48

S	VII/VIII	VII/VIII
	47,5	47

Ho					
S	III/IV	III	III	Iy	III
GB	54,5	50	47,5	47,5	45

Tab. 5: - Fortsetzung -

19. Metatarsus

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
BP	45	44,5	44,5	43	43

S	VII/VIII	VI	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
BP	43	(43)	42,5	42,5	41,5
KD	-	-	-	-	22,5

Ho

S	III ¹⁾	Iz ²⁾	Iz	III	III
Geschl.	♀	♀	♂	♀	♀
GL	195	(182)	-	-	-
BP	44	-	46,5	43	41
BD	47,5	43,5	-	-	-
KD	21,5	19	25,5	-	22,5

Pf

S	Graben	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	Graben ³⁾
Geschl.	♂	♀	♀	♀	♀
GL	-	-	-	-	(213)
BD	58,5	54,5	54,5	50,5	49

S	VII/VIII	VII/VIII	VI	V
Geschl.	♀	♀	♀	♀
BD	49	48,5	(48)	47,5

1) Abb. 12b

2) Abb. 12a

3) Abb. 12c

Tab. 5: - Fortsetzung -

19. Metatarsus (Fortsetzung)

	Ho			
S	IV	IV	III	III
Geschl.	♀	♀	♀	♀
BD	57	56	49,5	48
KD	-	-	20,5	-

20. Phalanx 1

vorne innen

	Pf				
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLpe	58	56,5	55,5	55	54
BP	31,5	30	30,5	29,5	28
BD	29,5	28	28	26	25,5
KD	28	24	23,5	24,5	23

S	VII/VIII	VII/VIII	IX	VII/VIII
GLpe	54	53	52	49,5
BP	29	27	28	27
BD	26,5	25	26	26,5
KD	24	21	23	23

	Ho		
S	III	Iz	III
GLpe	50,5	48,5	47,5
BP	29	26,5	26,5
BD	27,5	25,5	25
KD	23	22	22,5

Tab. 5: - Fortsetzung -

20. Phalanx 1 (Fortsetzung)

vorne außen

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII
GLpe	55,5	55,5	55	55	55
BP	(29)	-	28,5	29	27,5
BD	27	27	-	(27)	27
KD	25	-	22,5	24	23,5

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLpe	55	54,5	54	53,5	53,5
BP	29	26,5	27	29	26,5
BD	27	26	26	26,5	24,5
KD	23	21	21,5	24	21

Pf

Ho

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	Graben	Graben
GLpe	52,5	-	-	61,5	59
BP	28	-	-	33	32,5
BD	25,5	-	-	31	31
KD	22	22,5	21,5	25	26

S	III/IV	Iz	IV	IV	III	Iz
GLpe	58	55,5	51,5	51	47,5	46,5
BP	30,5	29	28,5	25	27,5	25
BD	30	26,5	25,5	23	24,5	22
KD	25,5	23	24	20	23,5	19,5

Tab. 5: - Fortsetzung -

20. Phalanx 1 (Fortsetzung)

vorne innen oder außen

	Pf		Ho
S	VII/VIII	VII/VIII	Iy
GLpe	-	-	52
BP	(25)	28,5	26,5
BD	-	-	(24)
KD	-	24	21,5

hinten innen

	Pf			Ho	
S	VII/VIII	VI	IX	IX	VI
GLpe	57,5	56	56	55,5	(55)
BP	26	25	26	25,5	25
BD	25	24	25	-	(25)
KD	22	21	20,5	21,5	20,5

	Pf			Ho	
S	VII/VIII	VI/VII	VII/VIII	III	III/IV
GLpe	(55)	54	(54)	59	56,5
BP	25,5	23,5	(25)	28,5	26
BD	25	-	-	28,5	26
KD	22	21	21	24	21,5

hinten außen

	Pf				
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLpe	61,5	60	58,5	57,5	(57)
BP	31,5	28,5	25,5	26	26
BD	26,5	26	23,5	24	23,5
KD	24	24	20,5	20,5	20

Tab. 5: - Fortsetzung -

20. Phalanx 1 (Fortsetzung)

hinten außen

S	V	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLpe	(57)	56,5	56,5	56	55,5
BP	25	27,5	25,5	27	25
BD	(23)	25	(25)	26	24,5
KD	20	21,5	21,5	22,5	21

Pf

S	VII/VIII	VIII/IX	VII/VIII	VII/VIII
GLpe	54,5	54,5	53	-
BP	24,5	26	26	28
BD	25	23	23	-
KD	20	20,5	19,5	-

Ho

S	Iz	III	Iz
GLpe	53	52,5	48
BP	26,5	26,5	22
BD	23	24	21
KD	21,5	20,5	18,5

hinten innen oder außen

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	Ho	Iz
GLpe	-	-	-	53	48
BP	29,5	28	(27)	-	22,5
BD	-	-	-	-	21
KD	-	-	-	22,5	-

Tab. 5: - Fortsetzung -

21. Phalanx 2

vorne

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLpe	40,5	39	39	38,5	37,5	37,5
BP	30,5	30,5	27,5	28	29,5	28
BD	29	28,5	27	23,5	25,5	23
KD	24,5	25	22,5	21,5	23,5	21,5

S	VII/VIII	IX	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VI/VII
GLpe	37	37	37	36,5	36,5	(36)
BP	26,5	27,5	27,5	27	27	27
BD	22	24	23,5	22	22	23
KD	20,5	21,5	21	20	20,5	21

S	VII/VIII	VI	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLpe	36	(36)	35,5	32	-	-
BP	28,5	25	27	26	31	25
BD	23	21,5	23	23	28	22
KD	21	20	20,5	20,5	24,5	20,5

Ho

S	III	IV	IV	III	Iz	Iz
GLpe	35,5	34	33,5	33	32	31
BP	27,5	26,5	25	26	23	23
BD	23	23,5	21,5	22,5	19,5	20
KD	21,5	21,5	19,5	20,5	18,5	19

Tab. 5: - Fortsetzung -

21. Phalanx 2 (Fortsetzung)
hinten

	Pf				
S	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII	VI/VII
GLpe	41	41	(41)	39	38
BP	30	30	26,5	26,5	28
BD	26	25,5	(22)	23,5	25
KD	23,5	23,5	21	21	22

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLpe	38	38	37,5	37	36,5
BP	25,5	-	25	24	24,5
BD	21	-	23	22	21,5
KD	19,5	-	20,5	19,5	19

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	IX
GLpe	36,5	36,5	36	36	35
BP	26	25,5	26,5	24,5	25,5
BD	20,5	22	22	21	22
KD	19	20	20,5	19,5	21

S	VII/VIII	V	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
GLpe	35	-	-	-	-
BP	25	25	24	-	-
BD	21	-	20	21	18,5
KD	18,5	19	18,5	-	19

Tab. 5: - Fortsetzung -

21. Phalanx 2 (Fortsetzung)

hinten

Ho

S	III	Iz	III/IV	Iz	Iz	Iz
GLpe	38,5	36	33	32	31	-
BP	29	26,5	23,5	22	21	25
BD	25	22,5	21	18,5	18	21
KD	23	21	18,5	16,5	16	19,5

22. Phalanx 3

Pf

S	IX	IX	IX	VII/VIII	VII/VIII
DLS	81	80	(75)	72,5	69
DL	58,5	58,5	(55)	56	54,5

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
DLS	68,5	68,5	(68)	65	64
DL	50,5	54,5	(52)	48,5	50,5

S	VII/VIII	V	VII/VIII	VI	VII/VIII
DLS	63,5	(63)	(63)	62	62
DL	(52)	(46)	(52)	52	49,5

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	IX	VII/VIII
DLS	61,5	61,5	59,5	59,5	59
DL	44,5	50	44	43,5	47

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VI	VI	IX
DLS	59	(58)	(58)	(58)	57,5
DL	(45)	47	(48)	(47)	46,5

Tab. 5: - Fortsetzung -

22. Phalanx 3 (Fortsetzung)

S	VII/VIII	IX	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
DLS	57,5	57	56,5	(55)	(55)
DL	45,5	44,5	44,5	(45)	(48)

S	VI	VII/VIII	VII/VIII
DLS	(55)	53,5	51
DL	(44)	44	41,5

Ho

S	III	III	III	III	III
DLS	(73)	72	69	64,5	61,5
DL	(55)	53,5	50	50	50,5

S	III	III
DLS	55	48
DL	45	37,5

2. Schaf, Ovis aries, und Ziege, Capra hircus

Die Mehrzahl der Knochen der kleinen Wiederkäuer blieb wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes artlich unbestimmt. Im folgenden müssen sie deshalb in drei Gruppen aufgeteilt besprochen werden.

Der Anteil der kleinen Wiederkäuer macht nach der Fundzahl in den Pfyner Schichten 6,3 % und in den Horgener Schichten 3,9 % aus (Tab. 1, 2). Tabelle 6 gibt Auskunft über die Verteilung der Knochen auf das Skelett und die sich ergebenden Mindestindividuenzahlen.

a) Schaf, Ovis aries

Die erkannten Schafknochen aus den Pfyner Schichten stammen von mindestens 4 Tieren. Zwei Individuen waren über 3 1/2 Jahre (Femur distal verwachsen), eines war ca. 3 1/2 (Tibia proximal im Verwachsen) und ein ♂ Lamm war noch nicht 1/2 Jahr alt (offene Acetabulumfugen). Nach der Stärke einer Kalotte und den Maßen eines Epistropheus war unter den adulten Tieren ein Widder.

Die 6 Knochen aus den Horgener Schichten sind von zwei Tieren. Eine proximal verwachsene Tibia (Tab. 7/14) deutet auf ein ausgewachsenes Schaf hin. Ein rechtes Beckenfragment ist von einem subadulten Mutterschaf, von dem auch die Spitze eines Hornzapfens und die Scapula mit der "kleinsten Halsbreite" von 15,5 mm (Tab. 7/7, Ho 5) sein könnten.

Insgesamt stehen zu wenig Knochenmaße zur Verfügung, als daß man sinnvoll vergleichbare Variationsreihen aufstellen könnte. Ein Vergleich zwischen den Pfyner und den Horgener Schafen kann auch nicht gezogen werden, vor allem weil die geringe Fundzahl von den letzteren es nicht zuläßt.

b) Ziege, Capra hircus

55 Knochen aus den Pfyner Schichten repräsentieren 7 Individuen: 4 adulte Geißen (Hornzapfen, 4 Scapulae und 4 Radien), einen Bock von ca. einem 3/4 Jahr (kürzlich verwachsene Acetabulumfugen) und ein juveniles, wahrscheinlich weibliches Tier (Tuber scapulae im Verwachsen, distal offener Metatarsus). Eine weitere Scapula und ein Becken sind von einem Lamm.

Die 29 Knochen aus den Horgener Schichten gehören mindestens 4 Individuen: zunächst 3 Geißen (Hornzapfen, ein Metacarpus mit offener Epiphysenfuge). Bei einem Geißenschädel mit Hornzapfen (Abb. 3b) und Teilen des Ober- und Unterkiefers befinden sich Pd^2 und Pd^3 auf beiden Seiten im Wechsel, der M^2 ist frisch durchgebrochen. Im Unterkiefer ist der M_2 in Reibung ge-

Tab. 6: Verteilung der Knochen von Schaf und Ziege auf das Skelett und Mindestindividuenzahlen

	Schaf			Schaf / Ziege			Ziege		
	Pf	MIZ	FZ	Pf	MIZ	FZ	Pf	MIZ	FZ
Hornzapfen	-	3	-	-	2	1	-	3	2
Oberschädel	-	1	1	-	1	1	-	1	2
Dentes sup.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dentes inf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hyoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vert. cerv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vert. cost.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vert. lumb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vert. caud.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapula	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Humerus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radius	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pelvis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Femur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patella	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Talus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcaneus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsalia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarsus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phalanx 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phalanx 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	28	4	6	2	190	2	153	2	55
							7	29	4

treten, der M_3 noch nicht durchgebrochen. Dieser Zahnstand deutet auf ein Alter des Tieres von ca. 1 1/2 Jahren hin. Ein zweites Hornzapfenpaar von einer Geiß ist stärker als die Zapfen der genannten Kalotte. Ein einzelner Zapfen ist relativ lang und ebenfalls von einem weiblichen Tier, das adult gewesen sein kann (Abb. 3a). Ein Hirnschädelfragment stammt außerdem von einem Tier, das infantil bis juvenil war.

Alle Hornzapfen aus den Pfyner und den Horgener Schichten sind rein säbelförmig gebogen. Ihre Maße stimmen prinzipiell überein (Tab. 7/1). Ihr Querschnitt ist linsenförmig und weist keine scharfen Kanten auf. Der Metacarpus des juvenilen Tieres ist ganz erhalten. Seine größte Länge beträgt 103 mm (Tab. 7/11). Wenn auch seine Epiphysenfugen noch nicht verwachsen sind, läßt der Fund doch bereits auf ein kleines Tier schließen (vgl. PÖLLOTH 1959, Tab. 12 f.).

Die Maße der übrigen Skeletteile liegen im unteren bis mittleren Bereich der Variation vor- und frühgeschichtlicher mitteleuropäischer Ziegen. Man darf dabei annehmen, daß die kleinen Knochen von Geißen, die mittelgroßen von Böcken sind. Die Maße bestätigen somit die geringe Größe, die für neolithische Ziegen charakteristisch ist.

c) Die nicht weiter bestimmbaren Knochen von Schaf oder Ziege

Bei dem größeren Teil der Knochenreste von kleinen Wiederkäuern sind die Unterscheidungsmerkmale so undeutlich oder gar nicht vorhanden, daß eine artliche Bestimmung nicht möglich war. Maxillae, Mandibulae, Rippen und Wirbel sowie distale Tibienden sind sowieso kaum zu bestimmen (BOESSNECK, MÜLLER und TEICHERT 1964).

Eine große Scapula von einem adulten und ein Beckenfragment von einem infantilen Tier finden keine Korrespondenz zu den artlich bestimmten Knochen aus den Pfyner Schichten, so daß zwei Indi-

viduen (Schaf oder Ziege) hinzukommen. Dasselbe trifft für die Mandibulae zweier infantiler bis juveniler Tiere (M_1 im Durchbruch) aus den Horgener Schichten zu, so daß sich die Gesamtmindestindividuenzahlen der kleinen Wiederkäuer von 11 auf 13 in den Pfyner Schichten und von 6 auf 8 in den Horgener Schichten erhöhen (s. Tab. 1, 2 und 6).

Die verhältnismäßig zahlreichen Unterkiefer geben Aufschluß über die Altersverteilung der kleinen Wiederkäuer (s. Tab. 27). Die Maße der Unterkiefer und der Tibien (Tab. 7/4 und 7/14a) bestätigen die Größenbefunde an den bereits besprochenen Skeletteilen von Schaf und Ziege.

Tab. 7: Die Maße der Schaf- und Ziegenknochen

1. Hornzapfen, Ziege

	Pf			
	1.		2.	3.
S	VII/VIII		Graben	VII/VIII
Geschl.	♀		♀	♀
eLK	74	50	130	-
GDB	34	34	33	-
KDB	23	23	23	25,5
UB	93	93	94	-

	Ho			
	1. ¹⁾		2.	3. ²⁾
S	IV		Iz	Iz
Geschl.	♀		♀	♀
LK	-	-	-	(200)
eLK	105	90	105	- 190
GDB	33	32,5	33	- (35)
KDB	23,5	23	24	24 (24)
UB	93	93	99	- (100)

2. Oberschädel, Ziege

	Pf	Ho
	IX	Graben ³⁾
Geschl.	♀	♀
BPJ	-	62
GBCO	53	50
BRMK	20	19
HRMK	19	19
GBO	-	104

1) Abb. 3b

2) Abb. 3a

3) juvenil (M² frisch durchgebrochen)

Tab. 7: - Fortsetzung -

3. Oberkiefer

	Pf			Ho	
	O./C.	O./C.	O./C.	C.	O./C.
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	Iz	Iz
OZR	68	68	68	(61)	67
LMR	44	43	42	39	43
LPR	25	25	26	22	25
Abk.	+	++	++	++	++

4. Unterkiefer, Schaf oder Ziege

	Pf				
S	VII/VIII	IX	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
UZR	78	75	71	71	69,5
LMR	53	51	47	49	47
LPR	25	24	22,5	21,5	22
HhM ₃	-	-	34,5	-	-
HvM ₁	20	19,5	21	20	-
LM ₃	23	20	18,5	21	19
BM ₃	9	7,5	7	8	7,5
Abk.	+	+	+	++	+

	Ho		
S	Iz	Iz	Iz
UZR	72	70,5	65,5
LMR	48,5	47,5	45,5
LPR	21,5	21,5	20
HvM ₁	21,5	21,5	18,5
LM ₃	19	20	18
BM ₃	6,5	7	6,5
Abk.	++	++	++

Tab. 7: - Fortsetzung -

5. Atlas, Ziege

	Pf	Ho	
S	IX	IV ¹⁾	III/IV
Geschl.	♂	♀	?
GB	(71)	59,5	-
GL	-	47	61,5
BGkr	50	49	-
BGkd	59	43	50
GLG	-	42	-

6. Epistropheus

	Pf			Ho
	C.	O.	O. ²⁾	O.
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	IV
Geschl.	?	♂	♀	♀
LCDe	(64)	55	-	-
BGkr	-	45,5	39	42
BPAkd	-	-	31	28
BPtr	-	-	33,5	34
KBW	-	32	23	23

7. Scapula

	Pf					
	C.	C.	C.	C.	C.	C.
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	$\bar{x}$
HS	-	142	-	-	-	-
DHA	-	-	-	-	152	-
KLH	-	18,5	18	17,5	17	17,8
GLP	32,5	30,5	-	30,5	30,5	31,0
LG	27	25	25	24	25	25,2
BG	22,5	21	22	21	21	21,5

1) zu Hornzapfen Ho 1

2) kaudale Wirbelscheibe lose

Tab. 7: - Fortsetzung -

7. Scapula (Fortsetzung)

Pf					
	0. ¹⁾	0.	0.	0.	0.
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	$\bar{x}$
KLH	20,5	19,5	17	17	18,5
GLP	33	31,5	30	29	30,9
LG	26	24,5	23,5	23,5	24,4
BG	21,5	21	19,5	18,5	20,1

Ho						
	1.	2. ²⁾	3.	4.	5. ³⁾	
	C.	C.	C.	C.	C.	0.
S	Iz	III	Iz	III	$\bar{x}$	Iz
DHA	164	-	-	-	-	-
KLH	20	21,5	19	18,5	19,8	15,5
GLP	31,5	(35)	(30)	33,5	32,5	29,5
LG	26,5	28	(26)	28,5	27,3	24
BG	22,5	-	(21)	22,5	22,0	20

8. Humerus

Pf						
	C.	C.	C. ⁴⁾	C.	C.	0. ⁵⁾
S	VII/VIII	VII/VIII	IX	VII/VIII	$\bar{x}$	VII/VIII
BD	33	31	(31)	29	31	27
BT	31	29,5	29	28,5	29,5	25

1) Abb. 8a

2) Abb. 8b

4) Abb. 2c

5) Abb. 2b

3) Tuber frisch verwachsen

Tab. 7: - Fortsetzung -

8. Humerus (Fortsetzung)

	Ho
	C.
S	Iz
BD	29,5
BT	28

9. Radius

	Pf				
	C.	C.	C.	C.	O.
S	VII/VIII	VII/VIII	VI	$\bar{x}$	VII/VIII
BP	30	30	29,5	29,8	(29)
BGP	28,5	29,5	28,5	28,8	28

	Ho
	C.
S	Iz
BD	26
BGD	25,5

10. Ulna, Ziege

	Pf				
S	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII	$\bar{x}$
LO	(45)	44,5	41	-	43,3
TPA	(25)	27	25,5	25,5	25,8
KTO	-	23	21,5	-	-
BPC	22	20	-	20,5	20,8

Tab. 7: - Fortsetzung -

11. Metacarpus, Ziege

	Ho ¹⁾
S	IV
Geschl.	♀
GL	103
BP	25
TP	17,5
BD	27,5
KD	15,5
KT	9,5

12. Pelvis

	Pf	Ho
	C. ²⁾	O.
S	VII/VIII	Iz
Geschl.	♂	♀
LA	29	26

13. Femur

	Pf		Ho	
	C.	O.	C.	C.
S	VII/VIII	VII/VIII	Iz	Graben
BP	43,5	-	43	36
TC	22	-	-	-
BD	-	36,5	-	-

14. Tibia, proximal

	Pf		Ho
	O./C.	O. ³⁾	O.
S	VII/VIII	VII/VIII	Iz
BP	45	38,5	48,5

1) Epiphysenfuge offen

2) Acetabulumfugen frisch verwachsen

3) im Verwachsen

Tab. 7: - Fortsetzung -

14a. Tibia, distal, Schaf oder Ziege

	Pf				
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII
KD	-	13,5	-	14	12,5
BD	27	26	26	25	24,5
TD	20,5	20	19	20,5	-

	Ho	
S	III	Iz
BD	29,5	29
TD	21	20

15. Talus, Ziege

	Pf
S	VII/VIII
GLl	28,5
GLm	26
TL	15
Tm	16,5
BC	18

16. Calcaneus, Schaf

	Pf
S	VII/VIII
GL	52
GB	18,5

Tab. 7: - Fortsetzung -

17. Metatarsus, Ziege

Pf				
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	$\bar{x}$
BP	22	18,5	18,5	19,7

18. Phalanx 1

Pf				
	C.	C.	O.	
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	
Glpe	39	37	34,5	
BP	14	11	12	
BD	13,5	11,5	11,5	
KD	10	9	9,5	

19. Phalanx 3, Schaf

Pf	
S	VII/VIII
DLS	29,5
DL	24

IV. WILDWIEDERKÄUER

1. Rothirsch, Cervus elaphus

Mindestindividuenzahl, Alters- und Geschlechtsverteilung

Der Rothirsch ist mit einem Anteil von 12,9 % an den Funden aus den Pfyner und von 22,2 % an den Funden aus den Horgener Schichten das am häufigsten gejagte Wildtier. Dies entspricht den Befunden für andere neolithische Pfahlbausiedlungen.

Die Knochen aus den Pfyner Schichten stammen von mindestens 14 Individuen (14 linke distale Humeri), die Reste aus den Horgener Schichten repräsentieren 22 Tiere (17 Humeri, 14 linke, distal verwachsen; 1 linker, distal im Verwachsen; 2 rechte, distal offen und 5 Metatarsen von Kälbern. An Hand der Unterkieferreste und der ersten und zweiten Phalangen wurde die Altersverteilung ermittelt (s. Tab. 8, 9). In den Pfyner Schichten fanden sich nur sehr wenige Unterkieferreste. Sie sind von 2 Kälbern und einem alten Hirsch. Die Mandibulae aus den Horgener Schichten stammen von Hirschen aller Altersstufen. Tab. 9 zeigt, daß aus den Horgener Schichten relativ viele erste Phalangen von Jungtieren kommen.

Tab. 8: Rothirsch. Altersverteilung auf Grund der Unterkieferreste

	Pfyner Schichten						Horgener Schichten										MIZ	Alter in Jahren ca.
	VII/VIII			VI			IV		III		I		?		Pf	Ho		
	s	d		s	d		s	d	s	d	s	d	s	d				
M ₁ noch nicht durchgebrochen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	unter 1/2
M ₁ im Durchbruch	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	2	ca. 1/2
M ₁ in Reibung, M ₂ noch nicht durchgebrochen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1/2 - 1
M ₂ im Durchbruch	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	2 1/4 - 2 1/2
M ₂ geringgradig abgekauft	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	3 und älter
M ₂ mittelgradig abgekauft	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	"
M ₂ hochgradig abgekauft	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	"
zusätzl. Kinnwinkel, wahrscheinlich. adult	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	"
MIZ	2	1					1		3		4		3			3	11	

Tab. 9: Rothirsch. Altersverteilung auf Grund der ersten und zweiten Phalangen

Epiphysenfuge	Pfyner Schichten		Horgener Schichten	
	Phalanx 1	Phalanx 2	Phalanx 1	Phalanx 2
offen	3	-	9	3
im Verwachsen	-	1	1	-
geschlossen	36	19	23	17
nicht zu beurteilen	2	1	12	5

Zur Geschlechtsbestimmung dienten die Becken (Tab. 10, vgl. LEMPENAU 1964).

Tab. 10: Rothirsch, Verteilung der Geschlechter auf Grund der Beckenreste

Schicht	s ♀ d		s ♂ d		s ? d		Verhältnis ♀ : ♂
Pf							
VII/VIII	2	1	1	1	-	-	2 ♀ : 1 ♂
VI	-	1	-	-	-	-	
Summe	2	2	1	1	-	-	
Ho							
IV	-	-	1	-	2	1	4 ♀ : 4 ♂
III	1	1	2	-	2	-	
I	3	2	1	3	1	2	
Summe	4	3	4	3	5	3	

Nicht nur die Gestaltunterschiede am Becken, auch der Größenunterschied zwischen Knochen von ♂♂ und ♀♀ Hirschen läßt Schlüsse auf die Verteilung der Geschlechter in der Beute zu. Nach Tabelle 13 scheinen mehr männliche Tiere erlegt worden zu sein, wie es auch von JÉQUIER (1963, 96 ff.), BLOME (1968, 12, 21 f.) und anderen festgestellt wurde.

Geweih

Die Pfyner Schichten lieferten nur 3 Geweihreste, die so zerschlagen sind, daß nicht ersichtlich ist, um welche Geweihteile es sich handelt. Die Geweihe kamen wahrscheinlich in die Hände von Werkzeugmachern. Werden sie als bearbeitete Stücke ausgegraben, bleiben sie im Fundgut, das der Archäologe auswertet.

In den Horgener Schichten sind unbearbeitete Geweihreste zahlreicher. Ihr Zerschlagungsgrad reicht von kleinsten Stücken bis zu vollständig erhaltenen Stangen. Lassen wir die kleinen Splitter außer acht, so bleiben 5 Abwurfstangen, 3 Rosen von Abwurfstangen und 3 schädelechte Geweihe übrig, die alle im Vergleich mit dem Material aus Burgäschisee-Süd schwach bis mittelstark entwickelt sind (vgl. die Maße in Tab. 13/1 mit JÉQUIER 1963, 78). Das Stück Nr. 2 ist das zweite Geweih eines Junghirsches. Bei dem Rest einer Abwurfstange Nr. 3 lassen die Maße das gleiche vermuten. Erwähnenswert ist eine starke Stange, deren Eisproß fehlt (Nr. 4 und Abb. 4a).

Die übrigen Skeletteile

Der Vergleich der Variationsbreiten und der Mittelwerte der Maße der Extremitätenknochen der Rothirsche aus Feldmeilen (Tab. 12) mit den entsprechenden Angaben für Ossingen, Horgen, Storren, Utoquai und Obermeilen (KUHN 1932, 545 ff., 604 ff., 611 f., 624 ff.; 1935, 86 ff. bzw. 262 ff.), Burgäschisee-Süd (JÉQUIER 1963, 74 ff.), Burgäschisee-Südwest (STAMPFLI 1964, 128), Polling (BLOME 1968, 18 ff.) und der Stadt auf dem Magdalensberg (FRUTH 1966, 11 ff.; HORNBERGER 1969/70, 65 ff.) ergibt, daß die Hirsche aus Feldmeilen die Größe aufweisen, die in der Regel im schweizerischen Neolithikum angetroffen wird. Die Hirsche aus Polling in Bayern sind durchschnittlich etwas größer als ihre Artgenossen in der Schweiz.

Die Tabelle 12 vergleicht außerdem die Maße der Hirschknochen aus den Pfyner Schichten mit denen der Horgener Schichten. Die wechselweise auftretenden Größenunterschiede bei vielen Skelett-

teilen sind auf die geringen Fundzahlen zurückzuführen. Die Mittelwerte werden vom Geschlechtsdimorphismus beeinflusst, je nach dem, ob mehr Knochen von weiblichen oder von männlichen Tieren gemessen werden. Beim Talus und bei den Fesselbeinen, die eine größere Menge ergaben, hat es den Anschein, als ob die Pfyner Hirsche geringfügig kleiner als die Horgener Hirsche waren. Der t-Test, ausgeführt an den Tali (größte Länge der lateralen Hälfte) und den ersten und zweiten Phalangen (größte Länge der peripheren Hälfte), ergibt jedoch keinen signifikanten Größenunterschied zwischen den Hirschen der Pfyner und der Horgener Zeit.

Aus den Horgener Schichten sind 5 ganze Metapodien erhalten geblieben, an denen die Widerristhöhe berechnet werden konnte. Es handelt sich um zwei Metacarpen von ♂♂ Tieren, zwei Metacarpen von ♀♀ Tieren (Tab. 13/11), die anscheinend von einem Individuum stammen, und einen Metatarsus von einer Hirschkuh (Tab. 13/19). Auf Grund der Faktoren nach GODYNICKI (1965) ergaben sich folgende Widerristhöhen (WRH).

Skeletteil	G1 mm	Geschl.	WRH cm	Faktor
Metacarpus	272,5	♂	127	4,67
Metacarpus	(270)	♂	126	4,67
Metacarpus	244	♀	109	4,48
Metacarpus	244,5	♀	110	4,48
Metatarsus	286,5	♀	115	4,01

Einige Hirschknochen bedürfen besonderer Erwähnung, weil sie Spuren manueller Bearbeitung zeigen. Die Oberfläche des kranialen Randes einer Scapula aus den Pfyner Schichten zeigt feine Schliffe, die bei Benutzung des Stückes als Glätter oder Schaber entstanden sind. Die Diaphyse eines proximalen Radiusendes aus den Pfyner Schichten ist zu einem Pfriem zugespitzt worden. Pfrieme hat man auch aus 4 Ulnafragmenten, deren Olekrani als Handgriffe gedient haben könnten, und aus der Diaphyse eines proximalen Metatarsusendes hergestellt. Diese Funde sind aber wohl nur zufällig in das uns übersandte Fundgut geraten. Die Masse

der Knochenwerkzeuge wäre eigens zu untersuchen.

Pathologisch-anatomische Veränderungen

1. Ein Os centrotarsale aus den Horgener Schichten ist mit dem Os tarsale secundum et tertium verwachsen (Ankylosis vera), wie es bei älteren Hirschen häufiger auftritt.
2. Die Diaphyse eines Metatarsus, ebenfalls aus den Horgener Schichten, zeigt im mittleren Drittel massive Kallusbildung. Die Ursache ist ein einfacher gedeckter Schrägbruch mit Dislocatio ad longitudinem cum contractione. Die Bruchenden verheilten in dieser Stellung (Abb. 5).

Tab. 11: Verteilung der Rothirschknochen auf das Skelett und Mindestindividuenzahlen

	Pfyner Schichten		Horgener Schichten	
	FZ	MIZ	FZ	MIZ
Geweih	3	-	65	-
Oberschädel	19	-	47	-
Dentes sup.	2	-	7	-
Mandibula	11	3	19	11
Dentes inf.	1	-	2	-
Hyoid	1	-	3	-
Vert. cerv.	18	-	42	-
Vert. cost.	14	-	42	-
Vert. lumb.	15	-	46	-
Vert. caud.	4	-	4	-
Sacrum	2	-	1	-
Costae	65	-	120	-
Sternum	-	-	3	-
Scapula	20	9	40	15
Humerus	60	14	75	17
Radius	31	8	53	15
Ulna	10	6	19	11
Carpalia	9	-	10	-
Metacarpus	25	9	43	10
Pelvis	19	4	63	17
Femur	39	8	85	12
Patella	2	1	5	3
Tibia	64	11	71	11
Fibula	-	-	4	-
Talus	7	7	16	10
Calcaneus	15	11	17	12
Tarsalia	10	-	14	-
Metatarsus	22	6	60	13
Phalanx 1	40	-	41	-
Phalanx 2	21	-	23	-
Phalanx 3	9	-	15	-
Sesambeine	1	-	4	-
Insgesamt	559	14	1.059	22

Tab. 12: Zusammenfassung der Maße an den Rothirschknöcheln

Pfyner Schichten					Horgener Schichten			
n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$		n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
<u>Geweih</u>								
UpR	-	-	-	-	3	85 - (126)	99,7	13,2
UR	-	-	-	-	4	119 - 223	156,3	24,1
UdR	-	-	-	-	4	104 - 183	135,5	18,4
<u>Oberkiefer</u>								
OZR	2	112,5; 113	-	-	-	-	-	-
LMR	2	69; 70	-	-	2	62,5; 64,5	-	-
LPR	2	45; 44,5	-	-	-	-	-	-
LM ₃	2	27; 25	-	-	4	22,5 - 26	24,6	0,7
BM ₃	2	24; 22	-	-	4	18,5 - 24	21,5	1,2
<u>Unterkiefer</u>								
UZR	-	-	-	-	3	116,5-133,5	127,3	5,4
LMR	-	-	-	-	3	73 - (81,5)	78,4	2,7
LPR	-	-	-	-	4	42 - 50	45,6	1,9
LM ₃	-	-	-	-	4	32 - 34	32,7	0,5
BM ₃	-	-	-	-	4	13 - 16	14,5	0,5
HhM ₃	-	-	-	-	3	42 - 53	45,7	3,4
HvM ₁	-	-	-	-	2	33 - 36,5	-	-
<u>Atlas</u>								
GLG	2	78; 85	-	-	3	72,5 - 86,5	79,7	4,0
<u>Scapula</u>								
KLH	4	31 - 37,5	33,4	1,5	4	28 - (37,5)	34,5	2,2
GLP	3	52 - (57)	53,7	1,7	3	53 - 58,5	56,3	1,7
LG	4	39 - 47,5	42,4	1,8	6	41 - 46,5	43,2	1,0
BG	3	36 - (42)	38,3	1,9	7	36 - 47	41,2	1,7

Tab. 12: - Fortsetzung -

Pfyner Schichten					Horgener Schichten			
	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
<u>Humerus</u>								
BD	8	50 - 62	56,1	1,7	8	51 - 67	60,0	1,8
BT	8	46 - 56,5	51,8	1,5	8	48 - 60,5	55,1	1,5
<u>Radius</u>								
BP	10	(49) - 60	54,3	1,2	10	51,5 - 62	55,1	1,1
BGP	10	(46,5) - 55	50,7	0,9	10	48,5 - 58,5	52,0	1,0
BD	9	40 - 57,5	47,5	1,7	8	45 - 58,5	51,3	1,7
<u>Ulna</u>								
LO	-	-	-	-	4	69 - 83,5	79,6	3,5
TPA	3	44,5-(52,5)	47,5	2,5	3	49 - (55)	52,5	1,8
KTO	2	38; 47	-	-	3	43,5-52,5	49,3	2,9
BPC	5	25,5 - 32	28,6	1,2	4	28,5-34,5	31,8	1,5
<u>Metacarpus</u>								
GL	-	-	-	-	2 ♂ (270); 272,5	-	-	-
					1 ♀ 244,3			
BP	3	36,5-40,5	38,0	1,3	8	36,5-47,5	41,7	1,7
BD	2	36; 44	-	-	3	37 - 43,5	40,3	-
KD	1	(24)	-	-	3	20,5-23,5	22,2	0,9
<u>Pelvis</u>								
LA	1 ♂ 57		-	-	4 ♂ 56 - 62	59,0	1,7	
	3 ♀ 51 - 51,5		51,3	0,2	9 ♀ (47) - 55	50,5	0,8	
DUm	1 ♂ 11		-	-	4 ♂ 9 - 11	9,9	0,4	
	3 ♀ 4 - 5		4,3	0,3	7 ♀ 5 - 7	5,7	0,3	
<u>Femur</u>								
BD	-	-	-	-	5 (60) - 81	74,4	3,9	

Tab. 12: - Fortsetzung -

Pfyner Schichten					Horgener Schichten			
	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
<u>Tibia</u>								
BP	4	69 - 84	77,5	3,1	2	88; 88	-	-
BD	7	46 - 53,5	50,5	0,9	9	43,5 - 56	49,8	1,6
<u>Talus</u>								
GLl	6	51,5 - 58,5	54,3	1,1	7	54 - 64	57,6	1,4
GLm	6	48,5 - (56)	51,1	1,1	8	52 - 59	54,6	1,0
Tl	6	27 - 32	29,1	0,7	7	29,5 - 34	31,1	0,8
Tm	6	28 - 33	29,4	0,7	8	29,5 - 35	32,4	0,8
BC	6	30,5 - (37)	33,1	1,0	6	33 - 38,5	36,0	0,8
<u>Calcaneus</u>								
GL	7	112 - 126	117,6	2,2	3	114,5-127,5	121,5	3,8
<u>Os centrotarsale</u>								
GB	4	41,5 - 49	43,8	1,8	7	39 - 45	42,9	0,8
<u>Metatarsus</u>								
BP	2	34; 39,5	-	-	5	34,5 - 39	36,3	0,9
BD	-	-	-	-	3	38 - 42	40,0	1,2
KD	-	-	-	-	4	20 - 24	21,6	1,0
<u>Phalanx 1</u>								
GLpe	23	53 - 64	57,8	0,6	14	51 - 63	58,8	0,8
BP	31	18 - 24	20,9	0,3	18	17 - 23	20,8	0,5
BD	22	16,5 - 21,5	19,4	0,3	20	16,5 - 22	19,8	0,3
KD	22	14 - 19	16,2	0,3	14	13,5 - 18,5	16,5	0,5

Tab. 12: - Fortsetzung -

Pfyner Schichten					Horgener Schichten				
	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$		n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
<u>Phalanx 2</u>									
GLpe	15	37,5 - 46,5	42,9	0,7	12	39 - 47	43,7	0,7	
BP	16	17,5 - 22	20,0	0,4	16	17,5 - 22	20,4	0,4	
KD	15	12,5 - 16	14,1	0,3	10	12,5 - 16	14,4	0,4	

Phalanx 3

DLS	9	45 - 59	50,0	1,6	8	44,5-57,5	50,1	1,8	
DL	9	43,5 - 52	46,9	1,1	7	42,5 - 53	46,4	1,5	

Tab. 13: Maße der Rothirschknochen im einzelnen

1. Geweih

Schädelelekt			Abwurfstangen		
	Ho				
	1.	2.	3.	4. ¹⁾	5. ²⁾
S	Iy	Iz	Ix	III	IV
UpR	(126)	88	85	-	-
UR	-	119	123	223	160
UdR	-	104	109	183	146

2. Oberschädel

	Ho
S	Iz
BO	141
BPJ	119
GBCO	84,5

3. Oberkiefer

	Pf			
	VI	VI	VII/VIII	VII/VIII
OZR	112,5	113	-	-
LMR	69	70	-	-
LPR	45	44,5	-	-
LM ³	-	-	27	25
BM ³	-	-	24	22
Abk.	++	++	++	++

1) s. Abb. 4a

2) s. Abb. 4b

Tab. 13: - Fortsetzung -

3. Oberkiefer (Fortsetzung)

S	Ho			
	III/IV	Iy	IV	IV
LMR	64,5	62,5	-	-
LM ³	25	22,5	26	25
BM ³	21	18,5	24	22,5
Abk.	+	+	++	++

4. Unterkiefer

S	Ho					
	III	Graben	IV	I	IV	IV
UZR	133,5	133	(132)	116,5	-	-
LMR	81	80,5	(81,5)	73	-	-
LPR	49,5	50	48	42,5	42	-
LM ₃	33	32,5	(34)	32	-	32
BM ₃	14	13	16	14	-	14,5
HhM ₃	52	53	-	42	-	42,5
HvM ₁	35,5	36,5	-	33	-	-
Abk.	+	+	++	+++	++	++

5. Atlas

S	Pf		Ho		
	VI	V	Iz	Graben	Iz
GL	-	-	75,5	-	-
GB	-	-	93,5	-	-
GLG	85	78	72,5	86,5	80
BGkr	-	-	66,5	79	(71,5)
BGkd	-	-	62,5	70	65

Tab. 13: - Fortsetzung -

6. Epistropheus

	Pf	Ho	Iz
S	VII/VIII	III	Iz
BGkr	73	70	65
BDe	31	32,5	29

7. Scapula

	Pf			
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	♀	♀	♀
KLH	31,5	31	-	-
GLP	(57)	52	52	-
LG	47,5	41	42	39
BG	(42)	37	-	36

S	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	♂
KLH	37,5	33,5

	Ho				
S	III	Iz	Graben	Iz	IV
Geschl.	♂	♂	?	♀	♀
KLH	(37,5)	-	-	-	-
GLP	58,5	57,5	53	-	-
LG	46,5	46	41	43	41
BG	46,5	44	37	36	38,5

Tab. 13: - Fortsetzung -

7. Scapula (Fortsetzung)

S	Iz	Iz	Iz	Iz
Geschl.	?	♂	♀	♂
KLH	-	37	28	35,5
LG	41,5	-	-	-
BG	39,5	47	-	-

8. Humerus

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	♂	♂	♀	♀
BD	62	61	58	53	52
BT	56,5	56	54	49	(49)

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♂	♂
BD	52	50	-	(61)
BT	47,5	46	(56)	-

Ho

S	IV	Iz	Iz	Iz	III
Geschl.	♂	♂	♂	♂	♂
BD	67	64	61,5	61,5	60,5
BT	60,5	59	56	55,5	55,5

S	Iz	Iz	I
Geschl.	♂	♀	♀
BD	(60)	54,5	51
BT	56,5	50	48

Tab. 13: - Fortsetzung -

9. Radius

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VI
Geschl.	♂	♂	♂	♂
BP	60	59,5	57	55,5
BGP	55	54	53	52,5

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂?	♀	♀	♀
BP	55	53	51,5	51,5
BGP	51	50	48	48

S	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀
BP	51	(49)
BGP	48,5	(46,5)

Ho

S	IV	III	Iz	IV	III
Geschl.	♂	♂	♂	♂	♀
BP	62	59	57,5	55,5	54
BGP	58,5	55,5	53,5	51,5	50,5

S	Iy	III	Iz	-	Iz
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
BP	53,5	53	53	51,5	(51,5)
BGP	51	51	51	48,5	48,5

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	♂	?	?	♀
BD	57,5	51,5	50	49	46,5

Tab. 13: - Fortsetzung -

9. Radius (Fortsetzung)

S	VII/VIII	VI	VI	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀	♀
BD	45,5	45	(42,5)	40

Ho

S	III	III	III	Iz	Iy
Geschl.	♂	♂	♂	♂	♂ ?
BD	58,5	58	52	51	51

S	III	III	Ix
Geschl.	♀	♀	♀
BD	48	46,5	(45)

10. Ulna

Pf

S	VI	V	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	♀	♀	♂	♀
TPA	(52,5)	45,5	44,5	-	-
KTO	47	-	38	-	-
BPC	32	25,5	28,5	30,5	26,5

Ho

S	Graben	III	IV	III	Iz	Iz
Geschl.	♂	♂	♂	?	?	♀
LO	83,5	83	(83)	69	-	-
TPA	53,5	(55)	-	49	-	-
KTO	-	52,5	52	43,5	-	-
BPC	34,5	-	34	-	30	28,5

Tab. 13: - Fortsetzung -

11. Metacarpus

	Pf			
S	VI	VII/VIII	V	
Geschl.	♂	♀	♀	
BP	40,5	37	36,5	
KD	(24)	-	-	

	Ho			
	1.	2.	3.	4.
S	I	III	III	I
Geschl.	♂	♀	♀	♂?
GL	272,5	244	244,5	(270)
BP	45,5	37	38,5	(37,5)
BD	43,5	37,5	37	-
KD	23,5	20,5	20,5	(22,5)

	5.	6.	7.	8.	9.
S	IV	Graben	IV	Iz	-
Geschl.	♂	♂	♂	♀	♀
BP	46,5	47,5	45,5	37	36,5

	Pf		Ho
S	IX	VII/VIII	III
Geschl.	♂	♀	?
BD	44	36	40

12. Pelvis

	Pf			
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VI
Geschl.	♂	♀	♀	♀
LA	57	51,5	51,5	51
DUm	11	5	4	(4)

Tab. 13: - Fortsetzung -

12. Pelvis (Fortsetzung)

	Ho				
S	Iz	Iz	I	III	Iz
Geschl.	♂	♂	♂	♂	♀
LA	62	62	56	56	55
DUm	9	10	9,5	11	5
S	IV	Iz	III	Iz	Iz
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
LA	52	51	51	51	50
DUm	-	-	6,5	7	5
S	Graben	Iz	IV	III	
Geschl.	♀	♀	♀	♀	
LA	49	48,5	(47)	-	
DUm	5,5	6	-	5	

13. Femur

	Ho				
S	I	Iz	III	Iz	IV
Geschl.	♂	♂	♂	♂	♀
BD	81	(80)	78	73	(60)
S	I	III			
Geschl.	♂	♂			
BP	93	91,5			

14. Patella

	Pf	Ho	
S	VII/VIII	Iz	IV
GB	44,5	41,5	35,5
GL	53,5	48,5	-

Tab. 13: - Fortsetzung -

15. Tibia

Pf

S	VI	VII/VIII	VIII/IX	VII/VIII
Geschl.	♂	♂	♂	♀
BP	84	79	78	69

Ho

S	III	IV
Geschl.	♂	♂
BP	88	88

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	♂	♂	♂
BD	53,5	52,5	(51,5)	51

S	VII/VIII	VII/VIII	VI
Geschl.	♂	♂	♀
BD	49,5	49,5	(46)

Ho

S	III	IV	Iz	IV	Iz
Geschl.	♂	♂	♂	♂	♂
BD	56	54,5	53	53	50,5

S	Iz	Iz	Graben	Graben
Geschl.	?	♀	♀	♀
BD	48,5	45	44	43,5

Tab. 13: - Fortsetzung -

16. Talus

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VI	VII/VIII
Geschl.	♂	♂	♂	?
GLl	58,5	55,5	55	(53,5)
GLm	(56)	51	51	(51)
Tl	32	30	29,5	(28,5)
Tm	33	29,5	29	28,5
BC	(37)	34	(34,5)	30,5

Ho

S	VII/VIII	VII/VIII	Iz	IV	IV
Geschl.	?	♀	♂	♂	♂
GLl	52	51,5	64	61	58
GLm	48,5	49	59	58	55,5
Tl	27,5	27	34	33,5	32
Tm	28,5	28	34,5	35	35
BC	31,5	31	36,5	38,5	38

S	Iz	Iz	Iz	Iz	IV
Geschl.	♂	♂	?	?	♂
GLl	57	55	(54,5)	54	-
GLm	53	52,5	52	52	54,5
Tl	29,5	29,5	29,5	29,5	-
Tm	32	31	30	29,5	32
BC	35	35	-	33	-

Tab. 13: - Fortsetzung -

17. Calcaneus

	Pf			
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	Graben
Geschl.	♂	♂	♂	?
GL	126	124	(120)	116

S	VI	VII/VIII	VII/VIII	
Geschl.	♀	♀	♀	
GL	113	(112)	112	

	Ho		
S	III	IV	Iz
Geschl.	♂	♂	♀
GL	127,5	122,5	114,5

18. Os centrotarsale

Pf					
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VI	
GB	49	42,5	(42)	41,5	
S	VII/VIII	VI/VII	VII/VIII	VII/VIII	
GB	51	41	41	38,5	
Ho					
S	III	IV	Iz	IV	III
GB	45	44,5	44	43	43
S	III/IV	III			
GB	41,5	39			

Tab. 13: - Fortsetzung -

19. Metatarsus

	Pf		Ho		
	1.	2.	1.	2.	3.
S	VII/VIII	VII/VIII	III	I	Iz
Geschl.	♂	♀	♀	♂	♂
GL	-	-	286,5	-	-
BP	39,5	34	35	39	38
BD	-	-	40	-	-
KD	-	-	20	-	-
	4.	5.	6.	7.	
S	Iz	IV	III	Iz	
Geschl.	♂	♀	♂	♀	
BP	-	-	35	34,5	
BD	42	38	-	-	
KD	24	20	22,5	-	

20. Phalanx 1

	Pf				
S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	♂	♂	♂	♂
GLpe	64	63,5	(60,5)	60	60
BP	22	-	21,5	22,5	22
BD	21,5	-	20,5	21,5	21
KD	16	-	17	18	17
S	IX	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂ ?	♂	?	♂ ?	?
GLpe	59,5	59	59	59	58,5
BP	20	22,5	20,5	21,5	21,5
BD	19	21,5	19,5	20,5	20
KD	15	19	16	17,5	16

Tab. 13: - Fortsetzung -

20. Phalanx 1 (Fortsetzung)

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	?	♀	♀	♀
GLpe	58,5	58	57,5	57	56,5
BP	23,5	21,5	20	21	20
BD	21	19	18,5	20	19,5
KD	18	16	16	16	15,5

S	V	1) VII/VIII	VII/VIII	VI/VII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♀
GLpe	56,5	56	56	55	55
BP	20,5	19	19	20	20
BD	18,5	18	18	18,5	-
KD	15	14,5	14,5	16	-

S	VII/VIII	VI	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀	♂	♂
GLpe	54	53	53	-	-
BP	20	20	18	24	22,5
BD	19	18,5	17	-	-
KD	15,5	16	14	-	-

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	♂	♂	♂	?
BP	22,5	22,5	22	22	19
KD	17	-	-	-	-

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♀	♀	♀
BP	18	18	-
BD	-	-	16,5

1) Abb. 13b

Tab. 13: - Fortsetzung -

20. Phalanx 1 (Fortsetzung)

	Ho				
S	IV	Iz ¹⁾	III	IV	IV
Geschl.	♂	♂	♂	♂	♂
GLpe	63	62	61	61	60,5
BP	23	23	23	23	22
BD	21,5	21	22	22	20
KD	18	18,5	18	18	17,5
S	IV	IV	IV	III	III
Geschl.	♀	♀	♂	♂	♂?
GLpe	59	59	(59)	59	(58,5)
BP	19	19	22,5	22	21
BD	19	19	20,5	20,5	21
KD	15	15	17	18	17,5
S	Iz	Iz	III	IV	Iz
Geschl.	♀	♀	♀	♀	♂
GLpe	57,5	57,5	55,5	51	-
BP	19	19	20	17	23
BD	18,5	18	18,5	16,5	-
KD	15	15	14,5	13,5	-
S	IV	Iz	IV	Iz	IV
Geschl.	♂	?	♀	♂	?
BP	23	19	17,5	-	-
BD	-	-	-	22	20
S	III	IV	IV	IV	
Geschl.	?	?	?	♀	
BD	19,5	19,5	19	18,5	

1) Abb. 13a

Tab. 13: - Fortsetzung -

21. Phalanx 2

Pf

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
Geschl.	♂	♂	♂	♂	♂
GLpe	46,5	45	45	44,5	44,5
BP	21	22	21	21,5	20,5
KD	14,5	16	15	15	14,5

S	VI	VII/VIII	VII/VIII	IX	VI
Geschl.	♂	♂	♂	?	?
GLpe	44	44	44	43,5	43
BP	21	22	21,5	19,5	18,5
KD	15	15,5	14,5	14	13,5

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VI/VII	VII/VIII
Geschl.	?	♀	♀	♀	♀
GLpe	41,5	41	40	39	37,5
BP	19,5	18	17,5	18	17,5
KD	14	12,5	13	12,5	12,5

Ho

S	VII/VIII	IV	Iz	IV	Graben
Geschl.	?	♂	♂	♂	♂
GLpe	-	47	45,5	45,5	45
BP	20,5	21,5	21,5	21	21
KD	-	15,5	16	-	-

S	IV	III	Graben	III	IV
Geschl.	♂	♂	♂	♂	?
GLpe	44,5	44,5	44	43,5	43
BP	21,5	22	21,5	21	19,5
KD	15	16	15	14,5	13,5

Tab. 13: - Fortsetzung -

21. Phalanx 2 (Fortsetzung)

S	Iz	IV	III	IV	Iz	IV	Iz
Geschl.	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀
GLpe	42,5	40	39	-	-	-	-
BP	19,5	17,5	17,5	21,5	21	21	18
KD	13	12,5	12,5	-	-	-	-

22. Phalanx 3

S	VII/VIII	VI	VII/VIII	VI	VII/VIII
DLS	59	56	52,5	49	48
DL	51,5	52	48	47,5	43,5

S	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII	VII/VIII
DLS	47,5	47	46	45
DL	46,5	45,5	44,5	43,5

Ho

S	IV	IV	IV	IV	IV
DLS	57,5	57	52,5	49,5	47,5
DL	53	51	-	45	45,5

S	Iz	IV	Iz
DLS	46	46	44,5
DL	43,5	44	42,5

2. Reh, Capreolus capreolus

Das Reh ist mit 6 Knochen in den Pfyner und mit 22 Knochen in den Horgener Schichten vertreten (Tab. 14). Das sind nur 0,1 % bzw. 0,5 % der Fundmenge der Säugetiere jeder Schicht. Hier wie in den meisten neolithischen Stationen tritt das Reh gegenüber dem Hirsch stark in den Hintergrund.

Die Mindestindividuenzahl und das Alter der Tiere wurde anhand der Unterkiefer ermittelt. Bei den Funden aus den Pfyner Schichten handelt es sich um mindestens ein Tier, das ca. zweijährig war. Die Knochen aus den Horgener Schichten stammen von mindestens vier Tieren, von denen zwei ca. 1 Jahr, eines ca. 2 Jahre und eines 5 - 7 Jahre alt waren. Ein Acetabulum belegt einen Bock.

Die Maße der Rehknochen (Tab. 15) verglich ich mit denen aus Sipplingen (VOGEL 1933, 15 f.), Burgäschisee-Süd (JÉQUIER 1963, 104 ff.) und vom Magdalensberg bei Klagenfurt (FRUTH 1965, 26 ff., HORNBERGER 1969/70, 73 ff.), um mich auf reichhaltige Funde zu stützen. Die wenigen Maße aus Feldmeilen sprechen nur ausnahmsweise für große Tiere, und hätte man nur diese Rehknochen aus Feldmeilen gehabt, wäre wohl niemandem die Vermutung gekommen, die Rehe der neolithischen Zeit seien größer als die heutigen Rehe gewesen (vgl. JÉQUIER 1963, 103 f. mit Literaturhinweisen).

Ein Geweihrest aus den Horgener Schichten ist zu einem zylindrischen Körper von etwa 2 cm Länge und 1 cm Durchmesser gedreht worden und hat die Gestalt eines Flaschenkorkens. Aus beiden Kulturschichten sind keine weiteren Geweihreste geborgen worden. Wahrscheinlich waren die Geweihe ein begehrtes Material für die Werkzeugherstellung und liegen in bearbeitetem Zustand nicht in dem uns übergebenen Fundgut vor.

Tab. 14: Verteilung der Rehknochen auf das Skelett und Mindestindividuenzahlen

	Pfyner Schichten		Horgener Schichten	
	FZ	MIZ	FZ	MIZ
Geweih	-	-	1	1
Mandibula	1	1	4	4
Vert. lumb.	-	-	1	1
Humerus	1	1	1	1
Ulna	2	1	-	-
Metacarpus	-	-	2	1
Femur	1	1	3	1
Tibia	-	-	3	1
Calcaneus	-	-	2	2
Metatarsus	1	1	5	1
Insgesamt	6	1	22	4

Tab. 15: Maße der Rehknochen

1. Unterkiefer

	Ho
S	I
LMR	38,5
HvM ₁	(17)
Abk.	++

2. Humerus

	Pf ¹⁾	Ho
S	VII/VIII	Iz
BD	27,5	25
BT	24	22,5

3. Radius

	Pf	
S	VII/VIII	VII/VIII
BP	26	-
BGP	24,5	24,5

4. Femur

	Pf
S	VII/VIII
BP	44,5
TC	20

5. Tibia

	Ho
S	Iz
BD	24,5
TD	18

6. Calcaneus

	Ho
S	Iz
GL	64
GB	20

7. Metatarsus

	Pf	Ho
S	VI	III/IV
BP	20	19,5

1) s. Abb. 2a

3. Elch, Alces alces

Wenn auch der Elch zur Zeit des Neolithikums in Mitteleuropa weit verbreitet war (Literaturhinweise s. FRUTH 1966, 23 f.; außerdem GERINGER 1967, 81 f.; GERLACH 1967, 72; speziell für die Schweiz z.B. HARTMANN-FRICK 1970, 18 f.), ist die Zahl seiner Funde in Siedlungsabfällen stets selten. Er war naturgemäß nie häufig.

In den Pfyner Schichten wurden nur eine Phalanx 1 und drei Phalanges 2 von zwei Elchen gefunden. Einer dieser Elche war juvenil, denn bei zwei Kronbeinen fehlen die Epiphysen. In den Funden der Horgener Schichten fehlt der Elch rein zufällig. So fand sich ein Fesselbein dieses großen Cerviden in der Horgener Schicht auf dem Eschner Lutzengüetle (HARTMANN-FRICK 1960, 30 f.).

Die beiden meßbaren Phalangen aus Feldmeilen müssen einem starken Elchhirsch gehört haben, denn die Phalanx 1 ist wesentlich größer als jene aus dem Pfahlbau Sipplingen (VOGEL 1933, 16) und vom Lutzengüetle (HARTMANN-FRICK 1960, 31). In Polling (BLOME 1968, 22) fand sich eine erste Phalange mit der distalen Breite von 30 mm.

Das Fesselbein aus der Feldmeilener Station weist periartikuläre Exostosen peripher und dorsal um die proximale Gelenkfläche auf (Abb. 6). Die kompakte Form dieser Veränderung deutet auf eine Periostitis ossificans hin, die nach einer Verletzung auftrat, nicht auf die sogenannte Schale, die beim Wildtier wenig bekannt ist.

Tab. 16: Maße der Elchknochen

1. <u>Phalanx 1</u>		2. <u>Phalanx 2</u>	
	Pf		Pf
S	IX ¹⁾	S	VII/VIII ²⁾
GLpe	86,5	GLpe	62
BD	32	BP	28
KD	27,5	BD	23,5
		KD	20

4. Steinbock, Capra ibex

Die Knochen des Steinbockes haben große Ähnlichkeit mit denen der Ziege, so daß nur die großen Knochen von Böcken mit Sicherheit identifiziert werden können, während die kleineren Knochen von weiblichen und jungen Tieren sowie Fragmente oft nicht zu erkennen sind und unter den Schaf- oder Ziegenknochen gezählt werden. Dabei handelt es sich aber vor allem um Rippen, Wirbel oder um Stücke, die nicht gemessen werden konnten, so daß zumindest die metrische Aussage richtig ist.

Aus den Pfyner Schichten wurden nur drei Knochenfragmente mindestens eines Tieres unbekannten Alters und Geschlechts geborgen, die nicht meßbar sind. Die 42 Steinbockknochen aus den Horgener Schichten stammen von mindestens 5 adulten Individuen und einem juvenilen Tier. Ein Beckenrest gehörte einem Bock und die Maße der übrigen Knochen lassen vermuten, daß von den adulten Tieren mindestens zwei Böcke waren.

Auffällig ist das Fehlen von Schädelresten und Hornzapfen. Alle Radien sind mit der Ulna fest verwachsen. Die wenigen Maße, die genommen werden können (Tab. 18) lassen es als sinnlos erscheinen, Mittelwerte zu berechnen. Auch die Möglichkeit des

1) Abb. 6

2) Abb. 7

Vergleichs mit anderen in der Literatur genannten Werten aus dem Neolithikum ist eingeschränkt, weil aus den bekannten Stationen in der Schweiz vom Steinbock nur immer Einzelfunde vorliegen. Deshalb werden die Maße der Steinbockknochen späterer Epochen und auch rezenter Tiere mit in die Vergleiche einbezogen (KLUMPP 1966/67, 139 ff.; KÜPPER 1972, 137 ff.; BOSOLD 1966, Tab. 6; COUTURIER 1962, 187 ff.).

Einige sehr große Knochen vom neolithischen Steinwild wurden auf dem Eschner Lutzengüetle im Fürstentum Liechtenstein ausgegraben. Scapula und Humerus distal weisen eine breite Variation auf (HARTMANN-FRICK 1960, 174 f.). Ihre Maxima werden von den Steinbockknochen aus Feldmeilen (Tab. 18), von der Burgruine Niederrealta (KLUMPP 1966/67, 140) und von der Burg Schiedberg bei Sagogn in Graubünden (KÜPPER 1972, 138) nicht erreicht. Die Maße der Steinbockknochen aus Feldmeilen fallen in die Variation, die für rezente Alpensteinböcke angegeben wird, und z.T. an deren obere Grenze. Nach COUTURIER (1962, 148) z.B. weisen Tali von ♂♂ Alpensteinböcken Längen von 34 - 39 mm (n = 17) auf. Die Längen der lateralen Hälfte der beiden Tali aus Feldmeilen (Tab. 18/6) messen 36,5 und 39,5 mm. Die diagonale Länge der Sohle einer Phalanx 3 von 50 mm aus Feldmeilen wird im umfangreichen Material rezenter Tiere nur zweimal erreicht (BOSOLD 1966, Tab. 6). Doch die geringe Fundmenge aus Feldmeilen erlaubt es nicht, eine Aussage darüber zu machen, ob die Steinböcke im Neolithikum größer waren als rezente Alpensteinböcke.

Tab. 17: Verteilung der Steinbockknochen auf das Skelett und Mindestindividuenzahlen

	Pfyner Schichten		Horgener Schichten	
	FZ	MIZ	FZ	MIZ
Oberschädel	1	-	-	-
Vert. cost.	1	1	-	-
Costae	-	-	4	-
Scapula	-	-	5	3
Humerus	-	-	5	3
Radius	-	-	9	5
Ulna	-	-	1	1
Metacarpus	-	-	1	1
Pelvis	-	-	2	1
Femur	-	-	4	1
Tibia	1	1	6	2
Talus	-	-	2	2
Calcaneus	-	-	2	2
Phalanx 3	-	-	1	1
Insgesamt	3	1	42	5

Tab. 18: Maße der Steinbockknochen

1. Scapula

	Ho				
S	I	III ¹⁾	I	IV	II
Geschl.	♂	♂	?	?	♂
KLH	30,5	26	25	24,5	-
GLP	-	-	-	-	45,5
LG	41	-	-	-	41
BG	35	30	-	-	32

1) Abb. 8d

Tab. 18: - Fortsetzung -

2. Humerus

	Ho		
S	III ¹⁾	III	Iz
Geschl.	♂	?	♀?
BD	44	39	37
BT	42	38	33,5

3. Radius und Ulna

	Ho			Ho	
S	III	III	S	I	
Geschl.	♂	♀	Geschl.	?	
GL Ulna	-	246	BP	41,5	
GL Radius	-	191	BGP	38,5	
BP	44	38,5		Ho	
BGP	40	36			
BD	-	35	S	III	
BGD	-	23,5	BD	43,5	
KD	25	22	BGD	39	
LO	-	54		Ho	
TPA	36	31			
KTO	(30)	26,5	S	III	
			TPA	(41)	
			BPC	35,5	

4. Pelvis

	Ho
S	III
Geschl.	♂
LA	40,5

5. Tibia

	Ho		
S	III	I	
Geschl.	♂	?	
BD	36,5	31,5	
TD	26,5	25,5	

1) Abb. 2d

Tab. 18: - Fortsetzung -

6. Talus

	Ho	
S	III	I
Geschl.	♂	♂
GLl	39,5	36,5
GLm	35	33,5
Tl	21,5	20
Tm	21,5	20
BC	26,5	23

7. Phalanx 3

	Ho
S	III
Geschl.	♂
DLS	(50)

5. Gemse, Rupicapra rupicapra

Von der Gemse ist bekannt, daß sie sich auch im Schweizerischen Mittelland und im Jura aufhält (HARTMANN-FRICK 1960, 31). Dies muß auch im Neolithikum der Fall gewesen sein. Funde von Robenhausen (RÜTIMEYER 1862, 67) und Thun (STEHLIN 1930, 21) bestätigen es.

Was die Bestimmbarkeit der Gemsenknochen angeht, gilt das gleiche wie beim Steinbock. Zahlreiche Skeletteile sind, besonders dann, wenn sie bruchstückhaft sind, mit den Knochen der kleinen Hauswiederkäuer zu verwechseln. Die Gemse könnte also wie der Steinbock etwas unterrepräsentiert sein. Doch geht man davon aus, daß von beiden Arten die relativ einfach bestimmbar Skeletteile, wie z.B. Scapulae, Radiesen oder Tali, alle aussortiert wurden, und daß diese Knochen das Zahlenverhältnis der Arten zueinander richtig wiedergeben, so können die folgenden Angaben als gültig angesehen werden.

Die 8 Knochen aus den Pfyner Schichten stammen von mindestens einem adulten Tier, dessen Geschlecht nicht zu ermitteln ist. 36 Fragmente aus den Horgener Schichten sind von mindestens 3 adulten Individuen (Tab. 19). Davon war nach dem Zahnalter eines

ca. 2, eines 3 - 4 Jahre alt. Das Alter des dritten bleibt unbekannt. Ein Acetabulum ist von einem Bock.

Der Vergleich vor- und frühgeschichtlicher Gemsenknochen mit solchen rezenter Tiere zeigt, daß die Gemsen früher größer waren (KLUMPP 1966/67, 142 f.; KÜPPER 1972, 142 f.).

Das Becken eines Bockes aus der Horgener Zeit weist lateral am Gelenkkapselansatz eine Knochenwucherung in Form einer Lamelle auf (Abb. 10).

Tab. 19: Verteilung der Gemsenknochen auf das Skelett und Mindestindividuenzahlen

	Pfyner Schichten		Horgener Schichten	
	FZ	MIZ	FZ	MIZ
Mandibula	-	-	2	2
Vert. cerv.	1	1	-	-
Costae	1	1	2	-
Scapula	-	-	2	1
Humerus	-	-	2	1
Radius	-	-	2	1
Ulna	-	-	4	2
Metacarpus	-	-	2	1
Pelvis	-	-	3	1
Femur	2	1	1	1
Tibia	3	1	3	1
Talus	-	-	2	2
Calcaneus	-	-	4	3
Metatarsus	1	1	4	2
Phalanx 1	-	-	2	1
Phalanx 2	-	-	1	1
Insgesamt	8	1	36	3

Tab. 20: Maße der Gemsenknochen

1. Unterkiefer

	Ho	Iz
S	III	Iz
UZR	62	-
LMR	41,5	-
LPR	20	-
HhM ₃	29	31
HvM ₁	21	-

2. Scapula

	Ho ¹⁾
S	I
KLH	21
GLP	31
BG	23
LG	26

3. Humerus

	Ho
S	III
BD	33
BT	31,5

4. Radius

	Ho
S	Iz
BP	32,5
BGP	30,5

5. Ulna

	Ho	Iz
S	III	Iz
LO (43)	40	-
TPA (29)	26,5	27
KTO (23,5)	23	-
BPC (19)	17,5	(17)

6. Metacarpus

	Ho
S	Iz
BD	28,5

7. Pelvis ♂

	Ho	Iz
S	III	III ²⁾
LA	32	(30)

8. Tibia

	Ho
S	Iz
BD	29

1) Abb. 8c

2) Abb. 10

Tab. 20: - Fortsetzung -

9. Talus

	Ho	
S	Iz	Iz
GLl	33	32
GLm	31,5	31,5
Tl	18,5	18
Tm	18,5	18,5
BC	21	21

10. Calcaneus

	Ho			
S	IV	III	I	I
GL	71,5	66,6	65,5	-
GB	23	23,5	21,5	22

11. Metatarsus

	Pf		Ho	
S	VII/VIII	S	III	I
BD	26,5	BP	23	-
KT	10	KD	-	14

12. Phalanx 1

	Ho	
S	I	I
GLpe	52	51
BP	14,5	14,5
BD	13	14
KD	10,5	10,5

13. Phalanx 2

	Ho
S	I
GLpe	33
BP	14
BD	10,5
KD	9

6. Ur, Bos primigenius

Knochen von Uren können von Hausrindknochen nur durch ihre Größe, Kompaktheit und Profilierung unterschieden werden, so daß Knochenreste von kleinen Urkühen sich unter den Funden des Rindes befinden können (vgl. BOESSNECK et al. 1971, 97). Da aber Urreste meist in neolithischen Siedlungsabfällen relativ selten sind, beeinflussen die wenigen unerkannten Knochensplitter die metrische Auswertung und die Bestimmung der Mindestindividuenzahl bei den Rindern nicht.

In den Horgener Schichten wurden an Urknochen nur ein starkes Rippenfragment aus dem Baggergraben und ein rechtes Acetabulum aus der Schicht III geborgen (Tab. 2). Aus den Pfyner Schichten liegen keine Urreste vor.

Die Rippe ist im Querschnittsbild flach, wie es auch beim Hausrind der Fall ist (vgl. STAMPFLI 1963, 123). Das Acetabulum mit der Länge von 89 mm stammt von einem starken Stier, von dem auch die genannte Rippe sein könnte. Die Exostosen am Os ilium unmittelbar vor dem Acetabulum (Abb. 9a) lassen auf ein älteres Tier schließen. Die Länge des Acetabulum von 89 mm liegt nahe an der oberen Grenze der Variation, die STAMPFLI (1963, 185) an Uren aus Burgäschisee-Süd feststellte.

V. ANMERKUNGEN ZUR JAGD AUF WIEDERKÄUER

Die Fundzahlen und Knochengewichte in den Tabellen 1 und 2 verdeutlichen, daß die Horgener Leute mehr Jagd betrieben als die Pfyner, deren Fleischbedarf vor allem durch Rinderhaltung gedeckt wurde.

Der Hirsch war in beiden Kulturstufen, wenn auch mit unterschiedlichem Anteil, das meist gejagte Tier. Das Fehlen von Geweihresten in den Pfyner Schichten, wie es sich nach unserem Fundbild ergibt, kann allerdings Zufall sein. Geweihe wurden sicherlich zur Herstellung von Geräten verwendet. Zu Werkzeugen bearbeitete Knochen bleiben aber als archäologisches Fundgut im engeren Sinne in der Obhut der Archäologen und werden meist - und so auch im vorliegenden Fall - nicht mit an den Bearbeiter der Knochenabfälle übersandt. So bilden einige "Ulnapfrie-me" aus der Horgener Kultur (s. S. 62) im hier untersuchten Fundgut nur übersehene, zufällige Einstreuungen, die immerhin erkennen lassen, daß der gejagte Hirsch in vieler Hinsicht genutzt wurde.

Wesentlich seltener als Rothirschknochen finden sich im Fundgut von Feldmeilen-Vorderfeld Reste vom Steinbock und von der Gemse. Wenn auch die Knochen von Steinbock und Gemse wegen der bereits erwähnten Schwierigkeiten schwerer zu bestimmen sind als die Knochen des Rothirsches, ist ihre Seltenheit damit zu erklären, daß sich diese beiden Arten nicht wie der Rothirsch in unmittelbarer Nähe der Siedlung aufhielten. RÜTIMEYER (1862, 67) meint zum seltenen Vorkommen der beiden Arten, "daß die Gemse so wenig wie der Steinbock in der Periode der Pfahlbauten die hügeligen Gegenden der nördlichen Schweiz besucht habe, sondern daß beide nur als seltene Jagdbeute aus den Alpen heruntergebracht wurden." Bei STEHLIN (1930, 23) ist zu lesen: "Die Funde von Thun und der schon von RÜTIMEYER signalisierte Fund von Robenhausen lehren, daß die Pfahlbauer auch in der subalpinen Region Gamsen gejagt haben." Die Siedler von Feldmeilen mußten,

um diese Tiere erlegen zu können, sich weit von der Siedlung entfernen. Die Tatsache, daß in den Horgener Schichten Steinbock- und Gemsenknochen meist häufiger als in den Pfyner Schichten sind, deutet an, daß die (männliche) Horgener Bevölkerung häufiger ihre Siedlung zur Jagd im Gebirge verlassen hat als die Pfyner Leute.

Gegenüber dem Rothirsch tritt das Reh stark in den Hintergrund. Im zusammenhängenden Wald des Neolithikums stellte der Hirsch eine starke Konkurrenz für das Reh dar, das außerdem noch weit mehr vom Raubwild bedroht war (HARTMANN-FRICK 1970, 17 f.).

Obwohl Elchknochen aus dem Neolithikum in der Schweiz regelmäßig gefunden werden, war der Elch auch in der vorgeschichtlichen Zeit nie häufig. Die spärlichen Funde aus den Pfyner Schichten in Feldmeilen belegen dies von neuem.

Der Ur dagegen war ein Bewohner der Auwälder. Als Ernteräuber wurde er schonungslos verfolgt. Er war im Neolithikum weit seltener als der Hirsch. Da der Ur ein sehr gewichtiges Tier war, ist es denkbar, daß er außerhalb der Siedlungen zerlegt und oft nur Fleischpartien nach Hause gebracht worden sind. Dies ist bei der Beurteilung der wenigen Urreste in Erwägung zu ziehen.

Ein anderer wichtiger Aspekt der Jagd ist die Frage, ob sie das ganze Jahr hindurch oder nur saisonweise betrieben wurde. Die Mehrzahl der Hirsche war erwachsen und könnte zu jeder Jahreszeit erlegt worden sein (s. Tab. 8). Zwei Hirsche aus der Horgener Zeit waren, als sie getötet wurden, noch jünger als 1/2 Jahr (M_1 im Durchbruch). Aus den Pfyner Schichten stammt der Unterkiefer eines ebenfalls unter 6 Monate alten Hirschkalbes. Diese Tiere hat man im Herbst erlegt, da anzunehmen ist, daß die Kälber im Mai oder Juni gesetzt wurden. In dieser Jahreszeit lag in der Nordschweiz wohl noch kein Schnee. RYTZ (1949, 55 und 65) spricht für jene Zeit von einem "gemäßigt" kontinentalen Klima, in dem sich der Eichenmischwald ausbreiten konnte, der durch pollenanalytische Untersuchungen belegt ist. Allein auf

diese beiden Funde gestützt, kann aber nicht auf eine Jagdsaison im Herbst geschlossen werden. Die Fundmenge reicht trotz ihrer bereits groben Zusammenfassung auf die beiden Kulturgruppen, wo man auch ansetzt, nicht aus.

VI. ANMERKUNGEN ZUR QUANTITATIVEN ZUSAMMENSETZUNG DER FUNDE
(DER HAUSWIEDERKÄUER) UND ZUR FLEISCHVERSORGUNG DER FELD-
MEILENER SIEDLER

Das Fundmaterial aus den Pfyner und den Horgener Schichten stellt etwa gleichgroße, ausreichende Stichprobenumfänge dar, so daß die Mengenanteile der Haustiere in beiden Schichten ohne Einschränkung verglichen werden können. Die Fundzahlen (FZ), die Mindestindividuenzahlen (MIZ) und die Knochengewichte (KG) geben als relative Zahlen Auskunft über den Anteil der Arten an beiden Haustierpopulationen (Tab. 1 und 2). Die folgende Zusammenstellung gibt das Mengenverhältnis der Rinder in den Pfyner und den Horgener Schichten in Prozenten wieder:

	Pfyner	:	Horgener
FZ %	51,8	:	22,1
MIZ %	23,9	:	12,1
KG %	66,5	:	36,1

Gleichgültig, welche Größe verglichen wird, es ergibt sich immer ein Verhältnis von etwa 2 : 1. Unter der Voraussetzung, daß die Siedlungen der Pfyner und der Horgener Kultur ungefähr gleich lang bestanden haben, besagt dieses Verhältnis, daß zur Pfyner Zeit prozentual fast doppelt so viel Rinder gehalten wurden wie zur Zeit der Horgener Kultur.

Für die kleinen Wiederkäuer ergibt sich nach der Aufstellung in der Tabelle 1 und 2 folgendes Verhältnis:

	Pfyner	:	Horgener
FZ %	6,3	:	3,9
MIZ %	9,4	:	4,2
KG %	2,4	:	1,0

Bei den hohen Mindestindividuenzahlen der kleinen Wiederkäuer ist zu bedenken, daß sie differenzierter ermittelt werden als beim Rind, handelt es sich doch um zwei Arten, die an einer Reihe von Knochen unterschieden wurden. In der Pfyner Kultur wurden annähernd doppelt so viel kleine Wiederkäuer gehalten wie zur Horgener Zeit. Dabei ist das Verhältnis Ziege zu Schaf nach den Mindestindividuenzahlen in der Pfyner Kultur 7 : 4 und in der Horgener Kultur 4 : 2 (Tab. 6).

Für die bäuerlichen Wirtschaftstiere einschließlich des Hundes ergeben sich folgende Zahlenverhältnisse (s. EIBL 1974):

	Rinder	Schweine	kl.Wiederkäuer	Hunde	Gesamt
Pf	33	38	13	4	88
Ho	23	64	8	36	131

oder bezogen auf 100 Tiere in jeder Besiedlungsphase:

	Rinder	Schweine	kl.Wiederkäuer	Hunde	Gesamt
Pf	37	43	15	5	100
Ho	18	49	6	27	100

Die Abnahme der Hauswiederkäuer in der fleischwirtschaftlichen Bedeutung wird durch vermehrte Schweinehaltung aufgewogen sowie durch stärkere Versorgung mit Wildbret. Zu dem hohen Anteil des Hundes in der Horgener Zeit vergleiche man EIBL (1974).

Da bei den Haustieren das Knochengewicht etwa 7 % des Lebendgewichts ausmacht (ELLENBERGER und BAUM 1943, 6; KUBASIEWICZ 1956), können die Knochengewichte in Relation zueinander ge-

setzt werden. Wie EIBL (1974) glaubhaft macht, wurde Hundefleisch in der Horgener Kultur nicht gegessen.

Die Anteile von Wildschwein, Bär und anderem jagdbaren Wild, das nicht in dieser Arbeit besprochen wurde, sind in den Horgener Schichten größer als in den Pfynner Schichten (s. Tab. 1 und 2). Die nachstehende Zusammenstellung bezieht sich auf die vier Nutztierarten, wobei Ziege und Schaf als Gesamtheit genommen werden müssen, den Rothirsch, der einen bedeutenden Teil des Proteinbedarfs der Siedler deckte und die kleinen Wildwiederkäuer Reh, Steinbock und Gemse:

	Rind	Schwein	kl. Wdk.	Hirsch	kl. Wildwdk.	Gesamt
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Pf	58,98	12,02	2,09	12,90	0,31	86,30
Ho	35,40	23,00	0,96	26,53	2,53	88,42

oder prozentual ausgedrückt:

	Rind	Schwein	kl. Wdk.	Hirsch	kl. Wildwdk.	Gesamt
	%	%	%	%	%	%
Pf	68,3	13,9	2,4	15,0	0,4	100,0
Ho	40,0	26,0	1,1	30,0	2,9	100,0

Während der Pfynner Besiedlungsphase wurde wesentlich mehr Fleisch von Haustieren verzehrt, wobei das Rind den größten Anteil lieferte. Bezogen auf das Knochengewicht beträgt das Verhältnis von Haustieren zu Wildtieren zur Pfynner Zeit ca. 5,5 : 1, zur Horgener Zeit ca. 2 : 1.

VII. NUTZUNG DER WIEDERKÄUER

Die Alters- und Geschlechtsverteilung innerhalb einer Haustierpopulation gibt bei genügendem Fundmaterial Hinweise auf das Nutzungsziel der Tiere. Arbeits- und Zuchttiere sowie Tiere, von denen Wolle und Milch gewonnen wird, werden bis zu einem höheren Alter gehalten als jene, die nur ihres Fleisches wegen aufgezogen werden. Letztere werden nach Abschluß ihrer Hauptwachstumsperiode geschlachtet. Der Anteil der Jungtiere und die Geschlechtsverteilung sagen etwas über die Intensität der Zucht aus. Schließlich geben an den Knochen gehäuft auftretende pathologisch-anatomische Veränderungen Hinweise auf erschwerte Haltungsbedingungen.

Der Epiphysenfugenschluß der Skeletteile gibt Aufschluß über die Altersverteilung. Er erfolgt am Skelett der Wiederkäuer in mehreren Schüben. Die Knochen liefern aber meist nur Grenzwerte, da nur proximale oder distale Endstücke vorliegen. Deshalb ist es nur möglich, die Altersgruppen adult, juvenil und infantil an den verschiedenen Skeletteilen zu unterscheiden, so daß das Bild bei den Extremitätenknochen nicht so differenziert ist wie bei den Unterkiefern. Tab. 21 zeigt, daß beim Rind auf Grund der Unterkiefer der Anteil der Jungtiere in den Pfyner Schichten höher ist als in den Horgener Schichten. Das Verhältnis von unter zweijährigen zu über zweijährigen Tieren beträgt dabei in der Pfyner Kultur 10 (12) : 14, in der Horgener Kultur 7 : 15.

Bei den beiden Unterkiefern eines Kalbes aus den Horgener Schichten, bei denen sich die Milchprämolaren im Durchbruch befanden, kann es sich um Reste eines in den ersten Wochen nach der Geburt eingegangenen Tieres, wenn nicht einer Totgeburt handeln. Ein Schlachttier wird es nicht gewesen sein.

Während des Winters hat die Laubfütterung eine große Rolle gespielt. GUYAN (zitiert nach WINIGER 1971, 59) weist nach, daß zur Zeit der Pfyner Kultur Laub von Bäumen geschneitelt wurde.

Tab. 21: Altersverteilung der Rinder aufgrund der Unterkiefer der einzelnen Fundschichten

	IX		IX		IX		IV		?		V		VI		VII/VIII		IX		?		MIZ		Alter in	
	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	Ho	Pf	Jahren	ca.
Pd ₂ -Pd ₄ im Durchbruch	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	neugeboren
M ₁ noch nicht durchgebrochen	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	2	2	2	unter 1/2
M ₁ im Durchbruch	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	4	1	-	1	-	-	2	5	um 1/2	
M ₁ in Reibung, M ₂ noch nicht durchgebrochen	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1/2 - 1 1/2	
M ₂ im Durchbruch	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	um 1 1/2	
M ₂ in Reibung, M ₃ noch nicht durchgebrochen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1 1/2 - 2 1/4	
M ₃ im Durchbruch	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	2	1 1/2 - 2 1/4	
M ₃ geringgradig abgekauft	1	1	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	3	2	-	1	-	-	4	3	2 1/4 - 2 1/2	
M ₃ mittelgradig abgekauft	-	-	-	1	2	1	1	1	1	-	1	2	1	3	1	-	-	-	1	6	6	über 2 1/2		
M ₃ hochgradig abgekauft	-	-	-	-	2	2	-	1	2	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	5	3	"	
Summe	1	2	3	3	2	7	5	2	3	5	2	1	6	3	15	8	2	4	1	1	23	26		

Da Laubfutter nicht sehr gehaltreich ist und den Kalorien- und Proteinbedarf eines Großtieres im Winter kaum voll decken kann, werden die Pfahlbauern gezwungen gewesen sein, einen Teil des Rinderbestandes in den Herbst- und Wintermonaten der Verwertung zuzuführen, um den Rest schlecht und recht durchzubringen. Der regelmäßige Proteinmangel im Winter und Stallhaltung könnten sich auf die Größe der Rinder ausgewirkt haben. Viehstandplätze mit Fliegenpuppen und Ziegenexkrementen in der Pfyner Station Thayngen-Weier beweisen eine wenigstens zeitweise Haltung der Herden innerhalb von Siedlungen der Pfyner Kultur (WINIGER 1971, 59).

Beckenfunde lassen eine objektive Geschlechtsbestimmung zu (Tab. 26). Da aber Beckenfunde nicht sehr zahlreich sind, werden zusätzlich die Metapodien in ihrer vermutlichen Geschlechtszugehörigkeit tabellarisch aufgeschlüsselt (Tab. 22 - 25). Es ergibt sich die folgende Geschlechtsverteilung der Rinder beider Kulturschichten. Dabei sind die Zahlen als Mindestindivduenzahlen aufzufassen.¹⁾

	Pfyner Schichten			
Metacarpus	9 ♀	: 0 ♂	: 2 ?	
Metatarsus	11 ♀	: 1 ♂	: 1 ♀	: 6 ?
Becken	16 ♀	: 2 ♂	: 1 ♀	

1) Die nicht sicher als Reste von Kühen identifizierbaren Becken und Metapodien sind bei den ♀♀ mit enthalten.

Tab. 22: Rind. Geschlechtsverteilung in den einzelnen Fundschichten auf Grund der proximalen Metacarpusenden

Schicht	s	♀	d	s	♀?	d	s	?	d
Pf									
IX	-	-	-	-	-	-	1	-	1
VII/VIII	8	-	2	-	-	-	6	-	3
VI	1	-	1	-	-	-	-	-	-
?	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Summe	9	-	4	-	-	-	7	-	4
Ho									
IV	1	-	3	1	-	1	-	-	-
III	3	-	2	1	-	1	-	-	-
Iz	1	-	-	-	-	-	-	-	-
?	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	6	-	5	2	-	2	-	-	-

Tab. 23: Rind. Geschlechtsverteilung in den einzelnen Fundschichten auf Grund der distalen Metacarpusenden

Schicht	s	♀	d	s	♀?	d	s	♂	d
Pf									
VII/VIII	3	-	4	-	-	-	-	-	-
VI	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	4	-	4	-	-	-	-	-	-
Ho									
IV	-	-	-	-	-	-	1	-	-
III	2	-	2	1	-	1	-	-	-
Iz	1	-	-	-	-	-	-	-	-
?	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	4	-	2	1	-	1	1	-	-

Tab. 24: Rind. Geschlechtsverteilung in den einzelnen Fundschichten auf Grund der proximalen Metatarsusenden

Schicht	s	♀	d	s	♀?	d	s	♂	d	s	?	d
Pf												
VII/VIII	10	8	-	-	-	-	-	3	9			
VI	-	1	-	-	-	-	-	-	-			
Summe	10	9	-	-	-	-	-	3	9			
Ho												
IV	2	-	-	1	1	-	-	-	-			
III	2	-	5	-	-	-	-	-	-			
I	3	-	-	-	-	-	-	-	-			
?	-	1	-	-	1	1	-	-	-			
Summe	7	1	5	1	2	1	-	-	-			

Tab. 25: Rind. Geschlechtsverteilung in den einzelnen Fundschichten auf Grund der distalen Metatarsusenden

Schicht	s	♀	d	s	♂	d	s	♀	d
Pf									
IX	1	1	-	-	-	-	-	-	-
VII/VIII	8	5	-	-	1	1			
VI	1	1	-	-	-	-			
V	-	1	-	-	-	-			
?	1	1	1	-	-	-			
Summe	11	9	1	-	1	1			
Ho									
IV	-	-	1	-	-	-			
III	1	2	-	-	-	-			
Iz	1	-	-	-	-	-			
Summe	2	2	1	-	-	-			

Tab. 26: Rind. Geschlechtsverteilung in den einzelnen Fundschichten auf Grund der Beckenreste

Schicht	s	♀	d	s	♀?	d	s	♂	d	s	♂	d
Pf												
IX	-		1	-		-	-		-	-		-
VII/VIII	15		8	-		-	1		-	-		1
VI	1		2	-		-	1		-	-		-
?	-		1	-		-	-		-	-		-
Summe	16		12	-		-	2		-	-		1
Ho												
IV	-		-	1		-	-		-	-		-
III	2		-	-		-	1		1	-		-
Iz	1		1	-		-	-		-	-		-
?	-		1	-		-	-		-	-		-
Summe	3		2	1		-	1		1	-		-

Tab. 27: Schaf und Ziege. Altersverteilung auf die einzelnen Fundschichten auf Grund der Unterkieferreste

Zahnstand	Pf		Ho		MIZ Pf/Ho	Alter in Jahren ca.
	s	d	s	d		
M ₁ im Durchbruch	-	-	3	2	-/3	1/4
M ₁ in Reibung, M ₂ fehlt noch	-	1	-	-	1/-	1/4 - 1/2
M ₂ in Reibung, M ₃ fehlt noch	-	1	1	2	1/2	3/4 - 1 1/4
M ₃ im Durchbruch	1	-	-	-	1/-	1 1/2 - 2
M ₃ geringgradig abgerieben	2	3	-	-	3/-	2 - 4
M ₃ mittelgradig abgerieben	1	-	1	2	1/2	über 4
MIZ	7		7		7/7	

Horgener Schichten

Metacarpus	8 ♀	:	1 ♂
Metatarsus	12 ♀	:	2 ♂
Becken	4 ♀	:	1 ♂

In beiden Siedlungsperioden finden sich demnach unter den Knochen von adulten Tieren weit mehr Belege für Kühe als für Stiere. Dies spricht für Milchviehhaltung. Der größere Anteil von Jungtieren während der Pfyner Besiedlungsphase deutet an, daß die Milchviehhaltung zu jener Zeit intensiver betrieben wurde als zur Horgener Zeit. Während beider Kulturperioden blieben nur so viele Stiere am Leben, wie sie für die Nachzucht notwendig waren. Ochsen konnten nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

An 8 Acetabula von Pfyner Rindern sind die Folgeerscheinungen von Coxarthrosen verschiedenen Grades zu erkennen (s. S. 18). Da diese Beckenfragmente von mindestens 5 Individuen stammen, darf man wohl schon von einer Häufung sprechen. Als Ursache können Imbalancen im Mineralstoffwechsel durch ein Unterangebot an Kalzium und Phosphor des Bodens in Betracht gezogen werden (NIEBERLE und COHRS 1970, 1081).

Wenn die Rinder auf moorigem Boden gehalten werden, der arm an Kalzium ist, so ist es merkwürdig, daß nur die Pfyner Herde davon betroffen war. Mangelercheinungen, hervorgerufen durch dauernde Stallhaltung, könnten ebenfalls die Arthropathien hervorgerufen haben.

Da die Unterkiefer der kleinen Wiederkäuer nach ihrer Artzugehörigkeit kaum zu trennen sind, aber die höchsten Individuenzahlen bringen, müssen sie gemeinsam zur Aufschlüsselung der Altersverteilung herangezogen werden.

Obwohl die wenigen Funde eine statistische Aussage sehr einschränken, deutet sich an, daß die Horgener Siedler auch Lämmer oder Zicklein geschlachtet haben (Tab. 27). In den Pfyner

Schichten fehlen deren Nachweise. Das kann auf einem Zufall beruhen, denn Jungtierknochen vergehen im Boden leichter als Knochen von älteren Tieren. Mit aller Vorsicht also ist daraus zu schließen, daß die Horgener Leute die kleinen Wiederkäuer als zusätzliche Fleischlieferanten hielten. Ob Wollschafe gehalten worden sind, bleibt fraglich. Im Fundgut der Pfyner Stationen Feldmeilen-Vorderfeld und Thayngen-Weier gibt es keine Gewebe aus Wollstoff (WINIGER, telefonische Mitteilung; 1971, 59). Wenn Schafe zur Wollproduktion existiert hätten, müßte dies seinen Niederschlag in den entsprechenden Altersgruppen gefunden haben.

Zur Pfyner Zeit war das Schaf-Ziegen-Verhältnis ausgewogener. Sowohl Schafe als auch Ziegen wurden wohl vermehrt zu Lebzeiten genutzt, wahrscheinlich zur Gewinnung von Milch.

Zur Geschlechtsbestimmung der Ziegen dienen zunächst die Hornzapfen. Sie repräsentieren 4 Geißen, aber keinen Bock. Ein juveniler Ziegenbock wird durch einen Beckenfund belegt. Vom Schaf wurden bis auf einen unbedeutenden Rest keine Hornzapfen gefunden. Nur ein Becken belegt ein Mutterschaf. Da die Geschlechter im Verhältnis 1 : 1 geboren werden, muß der Großteil der männlichen Tiere im infantilen oder juvenilen Alter getötet worden sein (vgl. auch VON DEN DRIESCH 1972, 160).

VIII. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorstehenden Untersuchung werden die Knochenfunde von Wiederkäuern aus der neolithischen Siedlung Feldmeilen-Vorderfeld am Zürichsee abgehandelt. Am Fundort überlagern Schichten der Horgener Kultur solche der Pfyner Kultur.

Nach einer allgemeinen Beschreibung des Fundgutes werden die angewandten Untersuchungsmethoden erläutert und die Knochen der einzelnen Tierarten dokumentiert. Größe, Geschlechts- und Altersverteilung werden erfaßt und die Maße mit Angaben aus der Literatur verglichen.

An Hauswiederkäuern sind Rind, Ziege und Schaf nachgewiesen. Die zahlreicheren Rinderknochen der Pfyner Schichten repräsentieren einen homogenen Bestand, dessen Tiere in der Größe den Rindern aus jener Zeit entsprechen, während die Knochenmaße der Horgener Rinder neben größeren vor allem auffallend kleine Tiere repräsentieren. Die wenigen Funde der kleinen Hauswiederkäuer erlauben keine Aussage über eine Größenab- oder -zunahme in der Besiedlungszeit des neolithischen Feldmeilen-Vorderfeld.

Von Wildwiederkäuern liegen Reste folgender Arten vor: Rothirsch, Steinbock, Gemse, Reh, Elch und Ur, in der Reihenfolge nach den Fundzahlen geordnet. Die Hirsche entsprechen in ihrer Größe den Hirschen, die zahlreich aus anderen Stationen des Neolithikums der Schweiz nachgewiesen wurden. Auch die wenigen Knochenfunde der übrigen Wildwiederkäuer bereichern das bisher gewonnene Bild über die Größe und Wuchsform dieser Tiere nicht wesentlich.

Die Horgener Leute betrieben mehr Jagd als die Pfyner Siedler. In den Pfyner Schichten fanden sich weit weniger Hirschreste, während in den Horgener Schichten Hirsch und Rind gleich stark vertreten sind. Unter den kleinen Wiederkäuern herrscht die Ziege vor, in den Horgener anscheinend stärker als in den Pfyner Schichten.

In Bezug auf die Fleischnahrung aßen die Pfyner Leute vorwiegend Rindfleisch. Das Rind wurde wohl auch zur Milchgewinnung genutzt. Die kleinen Hauswiederkäuer wurden wahrscheinlich in erster Linie als zusätzliche Fleischlieferanten gehalten. Die Gewinnung von Wolle bleibt fraglich.

Nur wenige Stiere und Böcke wurden zur Zucht gehalten.

SUMMARY

In the preceding treatise bones of the ruminants from the neolithic settlement Feldmeilen-Vorderfeld on Lake Zurich were investigated. At the place of discovery layers of the Culture of Horgen are superimposed on those of the Culture of Pfyn.

Following a general description of the findings, the investigative methods employed are explained and the bones of the different animal species are documented. Size, distribution of sex and age are recorded. The bone measurements are compared with data from the literature.

Cow, goat and sheep from the domestic ruminants are demonstrated. The more numerous bovine bones of the Pfyn layers represent a homogeneous population, whose animals correspond in size to the cattle of that period of time, while the bone measurements of the Horgen cattle represent above all strikingly small individual animals beside few large ones. The few discoveries of the small domestic ruminants permit no definitive statement to be made on size decrease or increase during the neolithic period of Feldmeilen-Vorderfeld.

Remains of the following species of wild ruminants are present: red deer, ibex, chamois, roe deer, elk, aurochs, arranged in order of the number of findings. The deer correspond in size with deer, which are numerously demonstrated in other neolithic stations in Switzerland. The few bone discoveries of the remaining wild ruminants also do not reveal any enrichments to the previously established conception of size and growth pattern of these animals.

The Horgen people were more dependent on hunting than the people of the Pfyn culture. In the Pfyn layers relatively few deer remains were found, whereas in the Horgen layers deer and cattle are equally represented. Of the small ruminants, the goat predominates, to a greater degree in the Horgen layers than in the

Pfyn layers.

As far as meat consumption is concerned, the people of the Pfyn culture ate primarily beef. The cow probably was utilized as dairy cattle. The small domestic ruminants were probably raised primarily as supplementary sources of meat. The production of wool is unsure.

Only a few bulls and bucks were kept for breeding.

IX. LITERATURVERZEICHNIS

- AMBROS, C.: Bemerkungen zur Auswertung der Tierknochen aus Siedlungsgrabungen. Archäologie und Biologie, Forschungsberichte 15, 76 - 87, Wiesbaden 1969.
- BACHMANN, M.: Schädelreste des Rindes aus dem keltischen Oppidum von Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 14, München 1962.
- BLOME, W.: Tierknochenfunde aus der spätneolithischen Station Polling. Diss. München 1968.
- BÖKÖNYI, S.: Zur Naturgeschichte des Ures in Ungarn und das Problem der Domestikation des Hausrindes. Acta. Archäol. Akad. Scient. Hung. 14, 175 - 214, 1962.
- BOESSNECK, J.: Tierknochen aus spätneolithischen Siedlungen Bayerns. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 1, München 1956.
- Ein Beitrag zur Errechnung der Widerristhöhe nach Metapodienmaßen bei Rindern. Zeitschr. f. Tierzüchtg. u. Züchtungsbiol. 68, 75 - 90, 1956 a.
- Funde des Ures, Bos primigenius Bojanus, 1827, aus alluvialen Schichten Bayerns. Säugetierkd. Mitt. 5, 55 - 69, 1957.
- Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 2, München 1958.
- Zoologie im Dienst der Archäologie. Archäologie und Biologie, Forschungsberichte 15, 48 - 56, Wiesbaden 1969.
- BOESSNECK, J., A. VON DEN DRIESCH, U. MEYER-LEMPPENAU und E. WECHSLER-VON OHLEN: Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen von Manching 6, Wiesbaden 1971.

- BOESSNECK, J., J.-P. JÉQUIER und H.R. STAMPFLI:
Seeberg Burgäschisee-Süd, Teil 3.
Die Tierreste. Acta Bernensia II, Bern 1963.
- BOESSNECK, J., H.-H. MÜLLER und M. TEICHERT:
Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné).
Kühn-Archiv 78, 1 - 129, 1964.
- BOSOLD, K.:
Geschlechts- und Gattungsunterschiede an Metapodien und Phalangen mitteleuropäischer Wildwiederkäuer.
Diss. München 1966. - Säugetierkd. Mitt. 16, 93 - 153, 1968.
- COUTURIER, M.A.J.:
Le Bouquetin des Alpes. Grenoble 1962.
- DOTTRENS, E.:
La faune néolithique de la Couche profonde de St. Aubin. II. Les ossements de *Bos taurus brachyceros* Rütim. et de *Bos primigenius* Boj. Revue Suisse de Zool. 54, 459 - 544, 1947.
- DRACK, W.:
Die frühen Kulturen mitteleuropäischer Herkunft. In: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz 2, Schweiz. Ges. f. Ur- und Frühgeschichte, 67 - 82, Basel 1969.
- DRIEHAUS, J.:
Die Altheimer Gruppe und das Jungneolithikum in Mitteleuropa. Mainz 1960.
- DRIESCH VON DEN, A.:
Osteologische Untersuchungen auf der Iberischen Halbinsel. Studien über frühe Tierknochenfunde auf der Iberischen Halbinsel 3, München 1972.
- Das Vermessen von Knochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen.
(Im Druck.)
- DRIESCH VON DEN, A. und J. BOESSNECK:
Schnittspuren an neolithischen Tierknochen. Ein Beitrag zur Schlacht-tierzerlegung in vorgeschichtlicher Zeit.
Germania (im Druck).
- EIBL, F.:
Die Tierknochenfunde aus der neolithischen Station Feldmeilen-Vorderfeld am Zürichsee. I. Die Nichtwiederkäuer.
Diss. München 1974.

- ELLENBERGER, W. und H. BAUM:
Handbuch der vergleichenden Anatomie der
Haustiere.
18. Aufl., Berlin 1943.
- FOCK, J.:
Metrische Untersuchungen an Metapodien eini-
ger europäischer Rinderrassen.
Diss. München 1966.
- FRUTH, M.:
Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Mag-
dalensberg bei Klagenfurt in Kärnten.
IV. Die Wiederkäuer ohne die Bovini.
Diss. München 1965. - Kärntner Museums-
schriften 41, Klagenfurt 1966.
- GERINGER, J.:
Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem
frühkeltischen Herrnsitz bei Hunderringen
an der Donau (Grabungen 1959 und 1963). Die
Paarhufer ohne die Bovini. Diss. München
1967. - Nat.wiss. Unters. z. Vor- und Früh-
geschichte in Württemberg u. Hohenzollern
2, Stuttgart 1967.
- GERLACH, R.:
Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem
frühkeltischen Herrnsitz bei Hunderringen
an der Donau (Grabungen 1964 und 1965). Die
Wiederkäuer. Diss. München 1967. - Nat.wiss.
Unters. z. Vor- und Frühgesch. in Württem-
berg u. Hohenzollern 2, Stuttgart 1967.
- GODYNICKI, S.:
Determination of Deer Height on the Basis
of Metacarpal and Metatarsal Bones (Pol-
nisch, engl. u. russ. Zusammenfassung).
Roczniki Wyzszej Szkoły Rolniczej w Poznaniu
25, 39 - 51, 1965.
- HABERMEHL, K.-H.:
Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelz-
tieren und beim jagdbaren Wild.
Berlin - Hamburg 1961.
- HARTMANN-FRICK, H.:
Die Tierwelt des prähistorischen Siedlungs-
platzes auf dem Eschner Lutzengüetle, Für-
stentum Liechtenstein.
Jahrb. d. Hist. Ver. f.d. Fürstentum Liech-
tenstein 59, 1 - 223, Vaduz 1960.
- HARTMANN-FRICK, H.:
Die Fauna der befestigten Höhensiedlung auf
dem Borscht, Fürstentum Liechtenstein (Neo-
lithikum bis Latène).
Jahrb. d. Hist. Ver. f.d. Fürstentum Liech-
tenstein 63, 189 - 253, Vaduz 1965.

- HARTMANN-FRICK, H.: Die Tierwelt im neolithischen Siedlungsraum. In: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz 2, Schweiz. Ges. f. Ur- und Frühgeschichte, 17 - 32, Basel 1969/70.
- HESCHELER, K.: Die Fauna der Pfahlbauten im Wauwilersee. Mitt. d. Natforsch. Ges. Luzern 9, 205 - 299, 1924.
- HESCHELER, K. und J. RÜEGER: Die Reste der Haustiere aus den neolithischen Pfahlbaudörfern Egolzwil 2 (Wauwilersee, Kt. Luzern) und Seematten-Gelfingen (Baldeggersee, Kt. Luzern). Vierteljahresschr. d. Natforsch. Ges. Zürich 87, 383 - 486, 1942.
- HESCHELER, K. und E. KUHN: Die Tierwelt der prähistorischen Siedlungen der Schweiz. In: TSCHUMI, O.: Urgeschichte der Schweiz 1, 121 - 368, Frauenfeld 1949.
- HORNBERGER, M.: Gesamtbeurteilung der Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg in Kärnten (1948 - 1966). Diss. München 1969. - Kärntner Museumsschriften 49, Klagenfurt 1970.
- IMHOF, U.: Osteometrische Untersuchungen an Rinderknochen aus Pfahlbauten des Bielersees. Mitt. d. Natforsch. Ges. Bern 21, 138 - 227, 1964.
- ITTEN, M.: Die Horgener Kultur. In: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz 2, Schweiz. Ges. f. Ur- und Frühgeschichte, 83 - 96, Basel 1969.
- JÉQUIER, J.-P.: In: BOESSNECK, J., J.-P. JÉQUIER und H.R. STAMPFLI: Seeburg, Burgäschisee-Süd. Teil 3. Die Tierreste. Acta Bernensia II, Bern 1963.
- KLUMPP, G.: Die Tierknochenfunde aus der mittelalterlichen Burgruine Niederrealta, Gemeinde Cazis/Graubünden. Diss. München 1966. - Schriftenreihe d. Rät. Mus. Chur Heft 3, 1967.

- KNECHT, G.: Mittelalterlich-frühneuzeitliche Tierknochenfunde aus Oberösterreich (Linz und Enns). Diss. München 1966. - Naturkundl. Jahrb. der Stadt Linz 1966.
- KOCH, W.: Über Wachstums- und Altersveränderungen am Skelett des Wisents. Abhand. d. math.-natwiss. Abt. d. Bay. Akad. d. Wiss. Suppl.-Bd. Beitr. z. Natur- und Kulturgesch. Litauens, 15. Abhandl., München 1932.
- Die Ernährung der Haustiere in der frühen Domestikation. Ihr Einfluß auf Körperform und Rassenbildung. Archäologie und Biologie. Forschungsberichte 15, 94 - 99, Wiesbaden 1969.
- KRYSIK, K.: Animal remains from the neolithic settlement at Ćmielow. (Poln. m. russ. u. engl. Ausz.) Wiadomości Arch. 18, 251 - 290, 1951/52.
- KUBASIEWICZ, M.: Über die Methodik der Forschungen bei ausgegrabenen Tierknochen. Mat. Zachodnio-Pomorskie 2, 235 - 244, Stettin 1956.
- KÜPPER, W. Die Tierknochenfunde von der Burg Schiedberg bei Sagogn in Graubünden. II. Die kleinen Wiederkäuer, die Wildtiere und das Geflügel. Diss. München 1972.
- KUHN, E.: Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna der Schweiz seit dem Neolithikum. Rev. Suisse de Zool. 39, 531 - 768, 1932.
- Die Fauna des Pfahlbaues Obermeilen am Zürichsee. Vierteljahresschr. d. Natforsch. Ges. Zürich 80, 65 - 154 (bzw. 241 - 330) 1935.
- LEMPPEAU, U.: Geschlechts- und Gattungsunterschiede am Becken mitteleuropäischer Wiederkäuer. Diss. München 1964.
- MATOLCSI, J.: Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial. Zeitschr. f. Tierzüchtg. u. Züchtungsbiol. 87, 89 - 137, 1970.

- MENNERICH, G.: Römerzeitliche Tierknochen aus drei Fundorten des Niederrheingebiets. Diss. München 1968.
- NIEBERLE, K. und P. COHRS: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie Teil II, 5. Aufl., Stuttgart 1970.
- NOBIS, G.: Zur Kenntnis der ur- und frühgeschichtlichen Rinder Nord- und Mitteldeutschlands. Zeitschr. f. Tierzüchtg. und Züchtungsbiol. 63, 155 - 194, 1954.
- PÖLLOTH, K.: Die Schafe und Ziegen des Latène-Oppidums Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 6, München 1959.
- REQUATE, H.: Zur Naturgeschichte des Ures (*Bos primigenius* 1827) nach Schädel- und Skelettfunden in Schleswig-Holstein. Zeitschr. f. Tierzüchtg. und Züchtungsbiol. 70, 297 - 338, 1957.
- RÜTIMEYER, L.: Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz. Neue Denkschr. allg. Schweiz. Ges. d. ges. Natwiss. 19, 1 - 248, Basel 1862.
- RYTZ, W.: Die Pflanzenwelt. In: TSCHMUI, O.: Urgeschichte der Schweiz 1, 15 - 119, Frauenfeld 1949.
- SACHS, L.: Statistische Auswertungsmethoden. Berlin, Heidelberg 1972.
- SCHÜLKE, H.: Die Tierknochenfunde von der Burg Neu-Schellenberg, Fürstentum Liechtenstein. Jahrb. d. Hist. Ver. f. d. Fürstentum Liechtenstein 64, 177 - 262, Vaduz 1965.
- SILVER, I.A.: The Ageing of Domestic Animals. In: BROTHWELL, D. und E. HIGGS: Science in Archaeology, 250 - 268, London 1963.
- SOERGEL, E.: Stratigraphische Untersuchungen am Tierknochenmaterial von Thayngen Weier. Archäologie und Biologie, Forschungsberichte 15, 157 - 171, Wiesbaden 1969.
- STAMPFLI, H.R.: In: BOESSNECK, J., J.-P. JÉQUIER und H.R. STAMPFLI: Seeberg Burgäschisee-Süd. Teil 3. Die Tierreste. Acta Bernensia II, Bern 1963.

- STAMPFLI, H.R.: Vergleichende Betrachtungen an Tierresten aus zwei neolithischen Siedlungen am Burgäschisee. Mitt. d. Natforsch. Ges. Bern 21, 113 - 136, Bern 1964.
- STEHLIN, H.G.: Die Säugetiere. In: BECK, P., W. RYTZ, H.G. STEHLIN und O. TSCHUMI: Der neolithische Pfahlbau Thun. Mitt. d. Natforsch. Ges. Bern 1930, 20 - 23, 1930.
- THALHEIMER, H.: Die Wirbeltierreste aus dem neolithischen Pfahlbau Greng. Diss. Bern 1945.
- VOGEL, R.: Vor- und frühgeschichtliche Tierreste aus dem Federseemoor. Württemberg - Monatsschr. im Dienste von Volk und Heimat 1929, 455 - 461, 1929.
- Tierreste aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen Schwabens. I. Die Tierreste aus den Pfahlbauten des Bodensees. Zoologica H. 82. Lief. 1, Stuttgart 1933.
- Die alluvialen Säugetiere Württembergs. Jahresheft. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 96, 1940, 89 - 112, Stuttgart 1941.
- VOGT, E.: Der Stand der neolithischen Forschung in der Schweiz. - Actes du Sympos. consacré aux problèmes du néolithique européenne. Prag 1959, 459 - 488, Prag 1961.
- Der Stand der neolithischen Forschung in der Schweiz. 1963. Jahrb. d. Schweiz. Ges. f. Ur- und Frühgeschichte 51, 7 - 27, 1964.
- WAGENKNECHT, E.: Die Altersbestimmung des erlegten Wildes. Berlin, Basel, Wien 1972.
- WINIGER, J.: Das Fundmaterial von Thayngen-Weier im Rahmen der Pfynker Kultur. Basel 1971.
- ZALKIN, V.J. Die Variabilität der Metapodien und ihre Bedeutung für die Erforschung des Rindes der Frühgeschichte (Russisch). Bull. d. Moskauer Ges. d. Naturforscher, Abt. Biol. 65 (1), 109 - 126, 1960.
- Die Variabilität der Metapodien bei Schafen (russisch). Bull. d. Moskauer Ges. d. Naturforscher, Abt. Biol. 66 (5), 115 - 132, 1961.

ZIETZSCHMANN, O. und O. KRÖLLING:

Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haus
tiere.

2. Aufl., Berlin 1955.

X. ANHANG

1. Verzeichnis der Abkürzungen

a) Allgemeine Abkürzungen und Symbole

Abk.	Abkauung
C.	Capra
d	dexter
FZ	Fundzahl
Ho	Horgener Schichten
KG	Knochengewicht
M ₃ +, ++, +++	M ₃ gering-, mittel-, hochgradig abgekaut
MIZ	Mindestindividuenzahl
n	Anzahl
O.	Ovis
P	Probability (Irrtumswahrscheinlichkeit)
Pf	Pfyner Schichten
S	Schicht
s	sinister
WRH	Widerristhöhe
$\bar{x}$	arithmetisches Mittel
$s_{\bar{x}}$	Fehler des Mittelwerts
♀	weiblich
♂	männlich
♂	Ochse
♂	Stier oder Ochse
♀	Kuh oder Ochse

b) Abkürzungen der Meßstrecken

B	Breite
BC	Breite des Caput (Talus)
BD	größte Breite distal
BDe	Breite des Dens
BFkr	Breite der Facies terminalis cranialis
BG	Breite der Gelenkfläche (Scapula)
BGD	Breite der distalen Gelenkfläche

BGkd	Breite der kaudalen Gelenkfläche (Atlas)
BGkr	Breite der kranialen Gelenkfläche (Atlas, Epistropheus)
BGP	Breite der proximalen Gelenkfläche
BM ³ , BM ₃	größte Breite von M ³ , M ₃
BO	Breite über den Ohröffnungen
BP	größte Breite proximal
BPAkd	Breite über die Processus articulares caudales
BPC	Breite über die Processus coronarii
BPJ	Breite über die Basen der Processus jugulares
BPtr	Breite über die Processus transversi
BRMK	größte Breite des Rückenmarkkanals
BT	Breite der Trochlea humeri
DHA	diagonale Höhe vom distalen Punkt der Scapula zum Angulus thoracicus
DL	dorsale Länge (Phalanx 3)
DLS	diagonale Länge der Sohle (Phalanx 3)
Dum	Dicke der medialen Umrandung (Pelvis)
eLK	erhaltene Länge der großen Kurvatur (Hornzapfen)
GB	größte Breite
GBA	größte Breite über die Alae (Kreuzbein)
GBO	größte Breite über die Orbitae
GBCO	größte Breite über die Condyli occipitales
GDB	großer Durchmesser an der Basis (Hornzapfen)
GL	größte Länge
GLC	größte Länge vom Caput aus
GLG	größte Länge von der kranialen zur kaudalen Gelenkfläche (Atlas)
GLl	größte Länge der lateralen Hälfte (Talus)
GLm	größte Länge der medialen Hälfte (Talus)
GLoE	größte Länge ohne die Epiphyse
GLP	größte Länge des Processus articularis (Scapula)
GLPA	größte Länge über die Processus articulares
GLpe	größte Länge der peripheren Hälfte (Phalanx 1 und 2)
HGkr	Höhe der kranialen Gelenkfläche (Atlas)
HhM ₃	Höhe hinter M ₃
HRMK	größte Höhe des Rückenmarkkanals

HS	Höhe längs der Spina, vom distalen Punkt der Scapula bis zum höchsten Punkt der Spina
HvM ₁	Höhe vor M ₁
KBW	kleinste Breite des Wirbels (Epistropheus)
KD	kleinste Breite der Diaphyse
KDB	kleiner Durchmesser an der Basis (Hornzapfen)
KLH	kleinste Länge am Hals der Scapula
KT	kleinste Tiefe distal
KTO	kleinste Tiefe des Olekranon
L	Länge
LA	Länge des Acetabulum (einschließlich des Labium)
LCDe	Länge des Corpus einschließlich des Dens (Epistropheus)
LG	Länge der Gelenkfläche (Scapula)
LK	Länge der großen Krümmung (Hornzapfen)
LM ³ , LM ₃	größte Länge von M ³ , M ₃
LMR	Länge der Molarreihe
LPR	Länge der Prämolarrreihe
LO	Länge des Olekranon
OZR	Länge der Oberkieferbackzahnreihe
TC	Tiefe des Caput femoris
TD	Tiefe distal
Tl	Tiefe der lateralen Hälfte (Talus)
Tm	Tiefe der medialen Hälfte (Talus)
TP	Tiefe proximal
TPA	Tiefe über den Processus anconaeus (Ulna)
UB	Umfang an der Basis (Hornzapfen)
UR	Umfang der Rose
UdR	Umfang distal der Rose
UpR	Umfang proximal der Rose
UZR	Länge der Unterkieferbackzahnreihe

D i a g r a m m 1 Feldmeilen-Vorderfeld.
Rind, Talus

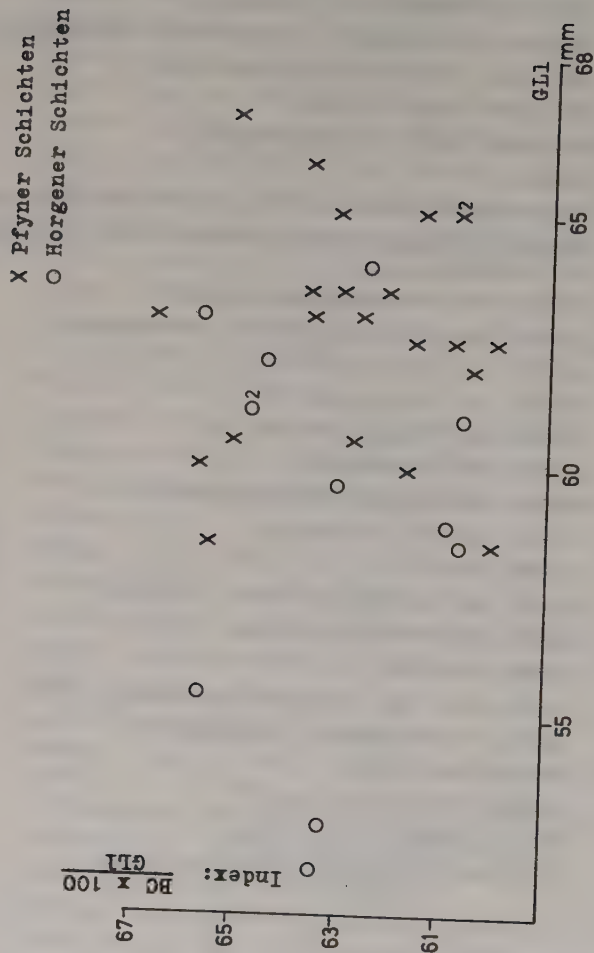


Diagramm 2 Feldmeilen-Vorderfeld.
Rind, Phalanx 1

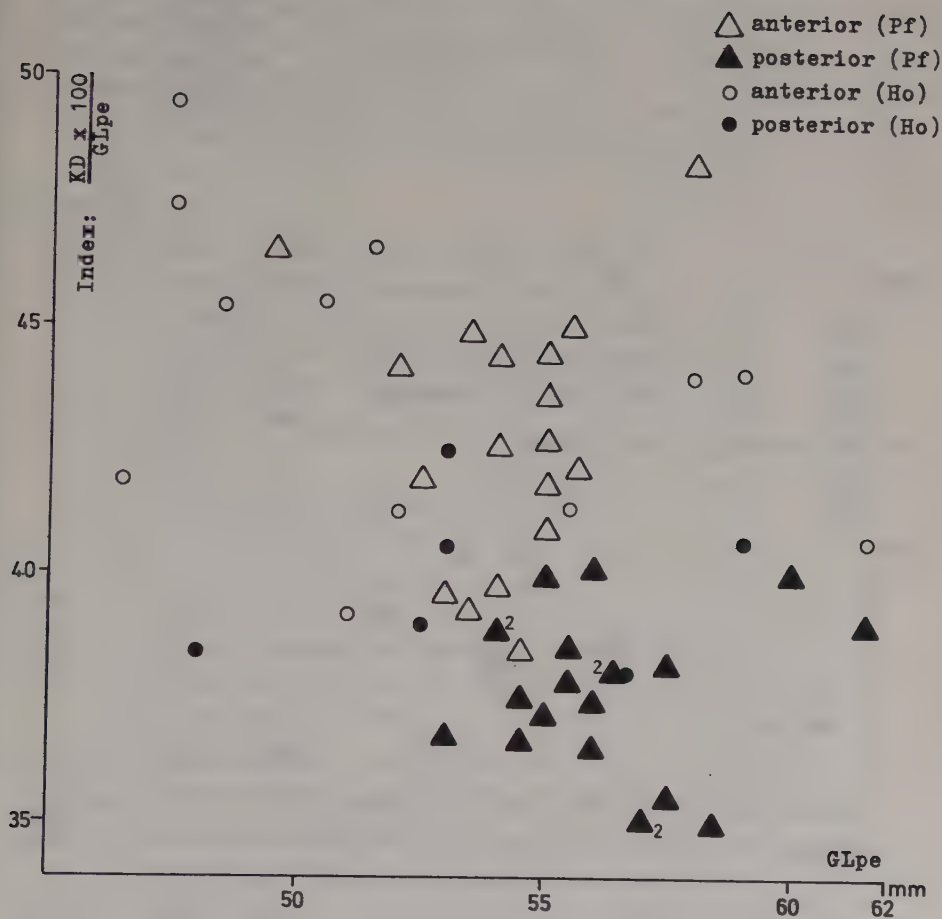
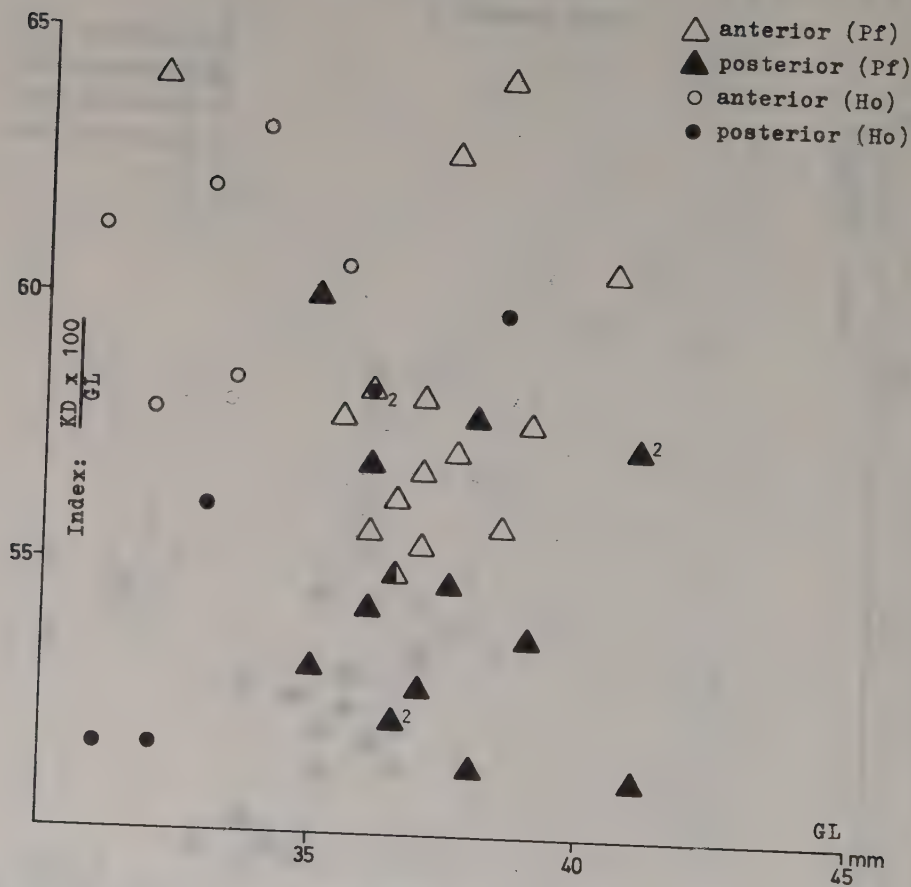


Diagramm 3 Feldmeilen-Vorderfeld.
Rind, Phalanx 2



3. Verzeichnis der Abbildungen

T a f e l I

- Abb. 1: Rinderhornzapfen, Dorsalansicht, Horgener Schichten
- a) Kuh (Tab. 5/1 Nr. 3)
 - b) Kuh (Tab. 5/1 Nr. 9 und S. 12)
 - c) Kuh (Tab. 5/1 Nr. 4)
 - d) Stier (Tab. 5/1 Nr. 1 und S. 12)
 - e) Stier (Tab. 5/1 Nr. 6 und S. 12)

T a f e l II

- Abb. 2: Humeri distal, Kranialansicht
- a) Reh, Pfyner Schichten (Tab. 15/2)
 - b) Schaf, Pfyner Schichten (Tab. 7/8)
 - c) Ziege, Pfyner Schichten (Tab. 7/8)
 - d) Steinbock, Horgener Schichten (Tab. 18/2)
- Abb. 3: Ziege, ♀♀, Hornzapfen und Kalottenrest, Horgener Schichten
- a) s. Tab. 7/1, Ho 3
 - b) s. Tab. 7/1, Ho 1

T a f e l III

- Abb. 4: Hirsch, Geweihe, Horgener Schichten
- a) Geweih ohne Eissproß (Tab. 13/1 Nr. 4 und S. 61)
 - b) s. Tab. 13/1 Nr. 5
- Abb. 5: Hirsch. Metatarsusdiaphyse mit verheilter Fraktur, Plantaransicht. Horgener Schichten (s. S. 63)
- Abb. 6: Elch. Phalanx 1 mit Exostosen, dorsoproximale Ansicht. Pfyner Schichten (Tab. 16/1 und S. 88)
- Abb. 7: Elch. Phalanx 2, Dorsalansicht. Pfyner Schichten (Tab. 16/2).

T a f e l IV

Abb. 8: Scapulae, Lateralansicht

- a) Schaf, Pfyner Schichten (Tab. 7/7)
- b) Ziege, Horgener Schichten (Tab. 7/7)
- c) Gemse, Horgener Schichten (Tab. 20/2)
- d) Steinbock, Horgener Schichten (Tab. 18/1)

T a f e l V

Abb. 9: Pelvis

- a) Urstier, Horgener Schichten (s. S. 97)
- b) Hausrind, ♀ Acetabulum. Pfyner Schichten (Tab. 5/12)
- c) Hausrind, ♀ Acetabulum mit Coxarthrose. Pfyner Schichten (Tab. 5/12 und S. 18)

Abb. 10: Gemse. Pelvis ♂ mit lamellenförmiger Exostose
(Tab. 20/7 und S. 94)

T a f e l VI

Abb. 11: Rind. Metacarpus, Dorsalansicht

- a) Kuh, Pfyner Schichten (Tab. 5/11 und S. 16)
- b) Kuh, Pfyner Schichten (Tab. 5/11 und S. 16)
- c) Kuh, Horgener Schichten (Tab. 5/11 und S. 15)
- d) Ochse? Mediale Gelenkrolle verbreitert,
Horgener Schichten (Tab. 5/11 und S. 15)

Abb. 12: Rind. Metatarsus, Dorsalansicht

- a) Kuh, Horgener Schichten (Tab. 5/19 und S. 16)
- b) Kuh, Horgener Schichten (Tab. 5/19 und S. 16)
- c) Kuh, Pfyner Schichten (Tab. 5/19 und S. 16)

Abb. 13: Hirsch. Phalanx 1

- a) vermutlich ♂, Horgener Schichten (Tab. 13/20)
- b) vermutlich ♀, Pfyner Schichten (Tab. 13/20)



Figure 2











WALDSTADT

Herrn Prof. Dr. J. BOESSNECK danke ich herzlich für die Überlassung des Knochenmaterials zur Auswertung und für die Bestimmung der Funde. Mein Dank gilt auch Frau Priv. Doz. Dr. A. VON DEN DRIESCH für die Beratung bei der Bearbeitung der Funde, besonders für die Einweisung in die Methodik. Herrn Dr. J. WINIGER sei für die Beschaffung der Gelder für die Druckkosten gedankt. Herrn R. ZLUWA danke ich für die Anfertigung der Fotografien und Diagramme.

LEBENS LAUF

Am 19. Juni 1941 wurde ich als Sohn des Drogisten Herbert Förster und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Strenger, in Posen geboren.

Mein Vater fiel am 22. Dezember 1942 in Rußland. Im Jahre 1945 flüchtete meine Mutter mit uns drei Kindern nach Gera in Thüringen. Dort besuchte ich in den Jahren 1948 bis 1956 die Grundschule. Anschließend trat ich dort in die Oberschule II ein.

Im Jahre 1958 flüchteten meine Mutter und ich in die Bundesrepublik. Ich erhielt einen Freiplatz an der Hermann-Lietz-Schule in Bieberstein/Fulda, die ich 1960 verließ, um in der Wigbertschule in Hünfeld weiterzulernen. Dort bestand ich 1962 das Abitur.

In den Jahren 1962 bis 1967 studierte ich am Auslands- und Dolmetscherinstitut der Universität Mainz in Germersheim Englisch und Spanisch. Im Jahre 1967 brach ich dieses Studium ab und studierte vom Wintersemester 1967/68 ab in München Tiermedizin. Die tierärztliche Vorprüfung bestand ich am 17. September 1970, das tierärztliche Examen am 6. November 1973.

Am 13. August 1971 heiratete ich die kaufmännische Angestellte Gudrun Tscharr.

